

Medizinische Fakultät
der
Universität Duisburg-Essen

Aus dem Lehrstuhl für Medizin-Management

**Der Krankheitsverlauf bei Diabetes Patienten in Behandlung mit
Analoginsulin und Humaninsulin unter spezieller Berücksichtigung
sozioökonomischer Umstände**

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften in der Medizin
durch die Medizinische Fakultät
der Universität Duisburg-Essen

Vorgelegt von
Dana Theresa Sittig, geb. Trautvetter
aus Wildeshausen

2012

Dekan: Herr Univ.-Prof. Dr. med. J. Buer
1. Gutachter: Herr Prof. Dr. rer. pol. J. Wasem
2. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. St. Gesenhues

Tag der mündlichen Prüfung: 10. Juli 2013

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	6
2	HINTERGRUND DER ARBEIT	7
2.1	Typ-2-Diabetes mellitus	7
2.1.1	Die wirtschaftliche Bedeutung der Erkrankung in Deutschland.....	8
2.1.2	Die Behandlung des Typ-2-Diabetes mellitus in Deutschland.....	9
2.1.3	Möglichkeiten und Herausforderungen in der antihyperglykämischen Therapie....	12
2.2	Soziale Ungleichheit und Diabetes mellitus	12
2.2.1	Soziale Ungleichheit und Gesundheit.....	13
2.2.2	Soziale Unterschiede und der Typ-2-Diabetes mellitus	14
2.3	Fragestellung der Arbeit	15
3	MATERIAL UND METHODEN.....	17
3.1	Die Abrechnungsdaten der gesetzlichen Krankenkassen	17
3.1.1	Melddaten der Versicherten	18
3.1.2	Leistungsdaten der Versicherten.....	19
3.2	Die Repräsentativität des Versichertenkollektivs.....	19
3.3	Aufbau des Auswertungsdatensatzes	23
3.3.1	Identifikation der Typ-2-Diabetiker	23
3.3.2	Zusammenführung der Informationen	25
4	ERGEBNISSE.....	30
4.1	Deskription der Patientenstichprobe	30
4.1.1	Beschreibung der Gruppe 1 (N=19.311)	31
4.1.2	Beschreibung der Gruppe 2 (N=2.379)	32
4.1.3	Zusammenhänge zwischen Alter, Geschlecht und den Merkmalen des sozioökonomischen Status.....	39
4.1.4	Die Verteilung der Therapiegruppen.....	41
4.2	Deskription der Ausgaben und Inanspruchnahmen.....	42
4.3	Therapieform und die Soziodemografie der Diabetiker	45
4.3.1	Therapieform, Alter, Geschlecht und sozioökonomischer Status	45
4.3.2	Der Verlauf der Therapie über drei Jahre	47
4.3.3	Fazit der ersten Fragestellung	50

4.4	Diabetes – assoziierte Behandlungen im Krankenhaus.....	51
4.4.1	Vergleich der Diabetiker mit und ohne Diabetes-assoziierte Erkrankungen.....	55
4.4.2	Fazit der zweiten Fragestellung	59
4.5	Therapiegruppe, sozioökonomischer Status und die Ausgaben im GKV System	60
4.5.1	Alter, Geschlecht und die Ausgaben im GKV System.....	61
4.5.2	Therapieform und die Ausgaben im GKV System	63
4.5.3	Die Einnahme von Insulin-Analoga und die Ausgaben im GKV System	64
4.5.4	Sozioökonomischer Status und die Ausgaben im GKV System.....	64
4.6	Die Interaktion des sozioökonomischen Status und der Therapieform im Effekt auf die Ausgaben der Versorgung	67
4.7	Multivariate Betrachtung der Einflussgrößen auf die Ausgaben im GKV System	70
4.7.1	Regressionsanalysen.....	70
4.7.2	Fazit der dritten Fragestellung	75
5	DISKUSSION	77
5.1	Die Eignung von Abrechnungsdaten für sozialepidemiologische Auswertungen	77
5.2	Die Prävalenz des T2Dm in der GKV	79
5.3	Die Struktur der Patientenstichprobe	80
5.4	Die Therapie der Diabetiker von 2005 bis 2007	81
5.5	Die Behandlungskosten von 2005 bis 2007	82
5.6	Die Struktur der Behandlungskosten von Typ-2-Diabetikern.....	84
5.7	Der Einfluss der Demografie und sozioökonomischer Merkmale auf den Krankheitsverlauf	86
5.7.1	Stationäre Ereignisse aufgrund diabetischer Folgeerkrankungen	86
5.7.2	Ausgaben im GKV System	89
5.8	Die Interaktion von sozioökonomischen Merkmalen und der Therapieform.....	93
6	ZUSAMMENFASSUNG	96
7	LITERATURVERZEICHNIS.....	97

8	ANHANG.....	104
Anhang A	Diagnosen der gesuchten Langzeitfolgen, Stoffwechselentgleisungen und anderen Komorbiditäten in den Daten der stationären Behandlungen	104
Anhang B	Datenfreigabeerklärung der BKK.....	106
Anhang C	Inhalte der Datenkreise	107
Anhang D	Anhang der statistischen Auswertungen.....	110
Anhang E	Auszählungen im Rahmen der Diskussion der Ergebnisse.....	125
9	TABELLENVERZEICHNIS	129
10	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	132
11	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	133
12	DANKSAGUNG	134
13	LEBENS LAUF	135

1 EINLEITUNG

Als Diabetes mellitus werden verschiedene Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels im menschlichen Körper bezeichnet. Der Typ-2-Diabetes mellitus (T2Dm) ist die häufigste dieser Störungen (Hauner, 2007). In Deutschland sind zwischen 7% (Hauner et al., 2003) und 12% (Shaw et al., 2010) der Bevölkerung betroffen. Die Behandlungskosten sind immens: Knapp 7% der jährlichen Ausgaben zu Lasten der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) gehen Schätzungen zufolge auf die Behandlung des Diabetes zurück (Köster et al., 2006). Ähnlich wie bei anderen chronischen Erkrankungen fällt dabei die Grundversorgung vergleichsweise geringfügig ins Gewicht. In erster Linie sind die Komplikationen und Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus verantwortlich für hohe Inanspruchnahmen des Gesundheitssystems (von Ferber et al., 2007).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Versorgung von Typ-2-Diabetikern in Deutschland. Anhand des Versichertenkollektivs einer gesetzlichen Krankenkasse werden zwei Fragestellungen verfolgt. Zum einen wird untersucht, welche Versicherten in höherem Maße an einem T2Dm erkranken und welche nicht. Zum anderen werden die erkrankten Versicherten über drei Jahre hinsichtlich ihrer Behandlungskosten zu Lasten der GKV verfolgt. Hier steht die Frage im Mittelpunkt, wie sich behandlungsintensive Patienten von solchen mit einem günstigeren Krankheitsverlauf unterscheiden. Zu diesem Zweck werden Anzahl und Kosten der Behandlungen kopfbezogen ausgewertet und mit den soziodemografischen Merkmalen der Versicherten in Zusammenhang gebracht.

Im ersten Kapitel werden zunächst die theoretischen Hintergründe der Arbeit näher beschrieben. Hier werden die Erkrankung, ihre Behandlung und die untersuchten Einflussgrößen erläutert. Im zweiten Kapitel werden das Datenmaterial und die angewandten Methoden zur Klärung der Fragestellung vorgestellt. Die Datengrundlage bilden die Abrechnungsdaten einer gesetzlichen Betriebskrankenkasse (BKK) aus den Jahren 2005 bis 2007. Die Versicherten dieser BKK werden auf ihre Repräsentativität im System der gesetzlichen Krankenversicherung untersucht, bevor die Arbeitshypothesen abgeleitet und festgehalten werden. Anschließend folgt im Ergebnisteil zunächst eine Beschreibung der Patientenstichprobe, ihrer Behandlungen und ihrer Behandlungskosten in den drei untersuchten Jahren. Die Beantwortung der Fragestellungen schließt sich daran an. In der abschließenden Diskussion werden die Ergebnisse anderen Studien gegenübergestellt und potentielle Erklärungen gesucht. Hier werden auch Vorschläge für ergänzende Auswertungen gemacht.

2 HINTERGRUND DER ARBEIT

Die Entstehung und der Verlauf eines Diabetes mellitus hängt von einem komplexen Gefüge ab. Neben der genetischen Disposition spielen Bewegungs- und Ernährungsgewohnheiten eine bedeutsame Rolle (Matthaei et al., 2005). Nach der Manifestation gibt es zahlreiche Therapieoptionen unterschiedlicher Wirkung und Komplexität, die wiederum Risiken und bergen. Die folgenden Erläuterungen geben einen Überblick über die Entstehung und Verbreitung der Krankheit, ihre Auswirkungen, die Therapieoptionen und ihre Herausforderungen für den Patienten.

2.1 Typ-2-Diabetes mellitus

Der Typ-2-Diabetes mellitus ist eine progrediente Erkrankung, die sowohl durch eine Insulinresistenz als auch eine Störung der Insulinsekretion charakterisiert ist (Matthaei und Häring, 2008). Die Entwicklung beruht zwar auf einer genetischen Prädisposition, jedoch wird ihre Ausprägung maßgeblich durch Umweltfaktoren modifiziert (Hien und Böhm, 2007). Bewegungsmangel und regelmäßige Fehl- und Überernährung fördern die Manifestation eines gestörten Glukosestoffwechsels im Sinne einer beginnenden Resistenz in den insulinempfindlichen Organ- und Zellsystemen. Die Adipositas, als Folge dieser Lebensumstände, verstärkt diese Entwicklung insbesondere dann, wenn sie in Form einer abdominalen Fettleibigkeit auftritt (Keller et al., 2006). Zeitweise kann die Insulinresistenz durch eine erhöhte Produktion von Insulin kompensiert werden. Sie wird jedoch spürbar, wenn selbst der kompensatorisch erhöhte Insulinspiegel die Resistenz in den Rezeptoren nicht mehr überwinden kann. Die Glukoseversorgung der Zellen ist dann nicht mehr ausreichend gewährleistet und der Blutzuckerspiegel wird nach der Nahrungsaufnahme nicht mehr ausreichend gesenkt. Es kommt zu hyperglykämischen Zuständen im Blut, die ursächlich für die Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus sind. Auf lange Sicht „brennen“ die Insulin-produzierenden Betazellen im Pankreas aus und es kommt schließlich auch zum Insulinmangel beim Patienten (vgl. Hien und Böhm 2007, S. 14).

Der chronisch erhöhte Blutzuckerspiegel bedingt die gesteigerte Morbidität und Mortalität von Typ-2-Diabetikern. Häufig werden erst dann die ersten Symptome registriert, wenn ärztliche Hilfe aufgrund einer der Folgeerkrankungen aufgesucht wird (Lindner und Wanner, 2005). Das Auftreten einer Folgeerkrankung ist zwar nicht obligatorisch, jedoch steigt das Risiko mit zunehmender Erkrankungsdauer deutlich an (Hien und Böhm, 2007). In einer Studie zur Erfassung der Kosten durch Spätkomplikationen entwickelten 53% der Diabetiker schwerwiegende Komplikationen (Liebl. et al., 2002). Diabetiker werden häufiger aufgrund mikrovaskulärer Erkrankungen wie Retino- oder Nephropathien behandelt. Die Gefäßverletzungen in den Augen und Nieren können dabei

bis zur Erblindung bzw. zur Niereninsuffizienz führen. Auch das Risiko makrovaskulärer Erkrankungen, die stationär behandelt werden müssen, ist für Diabetiker deutlich erhöht (Hien und Böhm, 2007). Zu den makrovaskulären Folgeerkrankungen zählen unter anderen die ischämischen Herzkrankheiten und Schlaganfälle.

2.1.1 Die wirtschaftliche Bedeutung der Erkrankung in Deutschland

Eine aktuelle Studie zur Erfassung der globalen Verbreitung des Diabetes mellitus schätzt die Jahresprävalenz für Deutschland in 2010 auf 12% und prognostiziert weltweit bis zum Jahr 2030 einen Zuwachs von 13,5% auf 26% (Shaw et al., 2010). Die Schätzungen des betroffenen Anteils in der Bevölkerung liegen teilweise deutlich auseinander (vgl. Hauner et al., 2003; 7%). Dies liegt in erster Linie daran, dass eine hohe Dunkelziffer in der Bevölkerung vermutet wird (Rathmann et al., 2005). Aufgrund fehlender Symptome zu Beginn der Erkrankung, bleibt der Diabetes häufig lange unentdeckt und unbehandelt. In einer deutschen Routinedatenanalyse aus dem Jahr 1999 lag der Anteil erkannter Diabetiker in Behandlung bspw. bei nur 6,5% (Stock et al., 2006). Anhand dieser Stichprobe wurden die direkten und indirekten Gesamtausgaben für medizinische Versorgung und Produktivitätsausfälle im Jahr 1999 auf 5,71 Mrd. Euro geschätzt (Stock et al., 2006).

Die CoDIM-Studie schätzte die deutschen Behandlungskosten im Jahr 2001 anhand von AOK Versicherten. Die zusätzlichen Kosten von Diabetikern in Vergleich zu Nicht-Diabetikern wurden zu diesem Zweck in einer gematchten Stichprobe errechnet. Die Differenzen lagen im Mittel bei 2.507 Euro pro Versichertenjahr und summierten sich zu 14,6 Mrd. Euro zusätzlichen Versorgungsausgaben (6,8% der Gesamtausgaben im Gesundheitssystem). Mit zunehmendem Alter und intensiverer Therapieform stieg der mittlere Kostenüberschuss dabei signifikant an (Köster et al., 2002). Ebenso verhält es sich mit dem Auftreten von Folgeerkrankungen. So stiegen in einer Stichprobe von Typ-2-Diabetikern aus dem Jahr 1998 sowohl die Kosten für Krankenhausaufenthalte als auch für Arztbesuche und Arzneimittel mit wachsendem Komplikationsstatus erheblich. Während sich die Ausgaben zu Lasten der GKV für Arztbesuche und Arzneimittel verdoppelten, nahmen sie im stationären Bereich sogar um das Sechsfache zu (Liebl et al., 2002).

Ein Anstieg der zukünftigen Versorgungskosten des Diabetes mellitus ist nicht nur aufgrund der steigenden Prävalenz zu erwarten. Einer Analyse von Arzneimittelverordnungen zufolge, haben sich die Ausgaben für Medikamente von Diabetikern in zehn Jahren (1994 bis 2004) um 60% erhöht. Die Preise für einzelne Untergruppen wie Insuline, Blutzuckermessstreifen und Biguanide haben sich im Sinne eines Struktureffekts verdoppelt. Dabei nimmt auch der Umfang der medikamentösen Behandlung von

Diabetikern zu. Insbesondere Medikamente aus dem Herz-Kreislauf-Bereich werden zunehmend in die Therapie von Diabetikern integriert, um kardiovaskulären Folgeerkrankungen vorzubeugen (Rathmann et al., 2007).

2.1.2 Die Behandlung des Typ-2-Diabetes mellitus in Deutschland

Da die Stoffwechselveränderungen beim Typ-2-Diabetiker irreversibel sind, ist das oberste Therapieziel der optimale Umgang mit der veränderten Situation. Dies beinhaltet die Symptombefreiheit, die Verbesserung der Lebensqualität und die Verminderung von Sekundärkomplikationen durch Folgeerkrankungen (Mengel, 2009). Bei adipösen Patienten steht auch die Gewichtsreduktion im Mittelpunkt (Standl und Liebl, 2008).

Die medikamentösen Therapiemaßnahmen nehmen Einfluss auf die Blutzuckereinstellung des Patienten (Hien und Böhm, 2007). Als Richtwert gilt dabei der HbA_{1c}-Wert¹. Anhand dieses Wertes wird der weitere Therapieverlauf ausgelegt. Die folgende Abbildung (Abb. 1) verdeutlicht die Leitlinien der antihyperglykämischen Therapie anhand eines Flussdiagramms. Gemäß dieses Ablaufs gliedert die Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) die Therapie von Typ-2-Diabetikern in Stufen, die mit steigendem Behandlungsbedarf nacheinander eingeleitet werden (Matthaei und Häring, 2008).

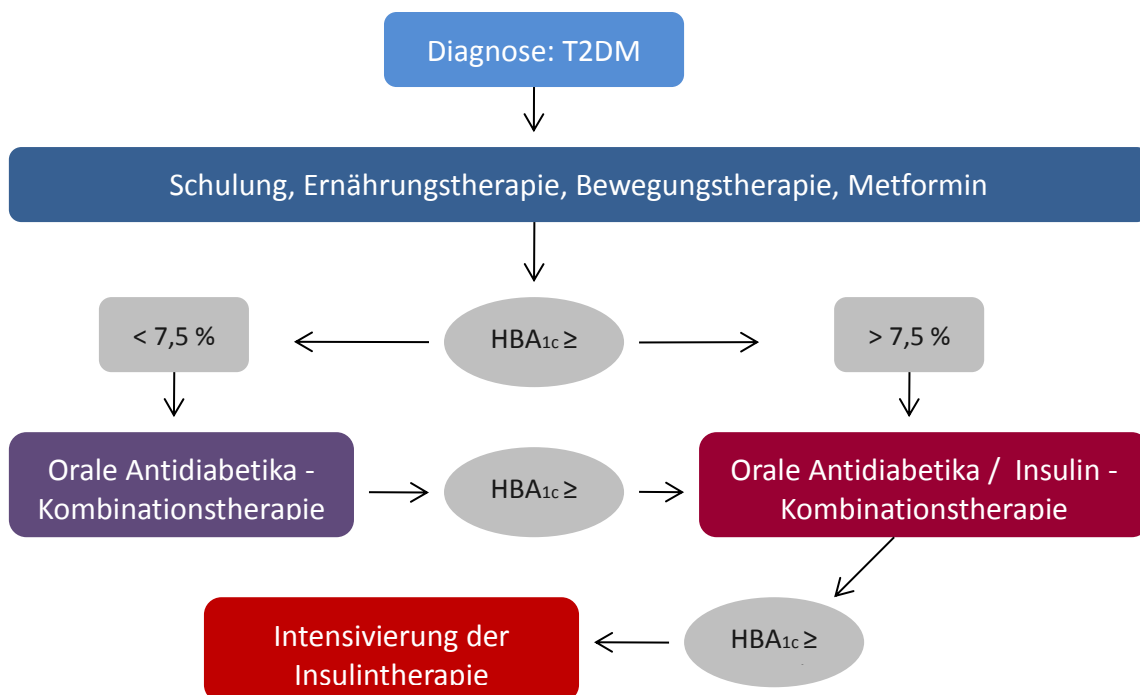


Abb. 1 Vereinfachtes Stufen-Schema zur antihyperglykämischen Therapie

¹ Der HbA_{1c}-Wert dient der retrospektiven Abschätzung des Glukosestoffwechsels der letzten 8 bis 12 Wochen, unabhängig von kurzfristigen Einflüssen. Es handelt sich dabei um den Anteil von irreversibel glykolisiertem Hämoglobin im Blut.

Die Basisbehandlung besteht zunächst aus nicht-pharmakologischen Maßnahmen: Ernährungstherapie, Reduktionsdiät bei Übergewicht, Limitierung der Fettzufuhr, Umstellung auf ballaststoffreiche Kost, Erhöhung der körperlichen Aktivität, Reduktion des Alkoholgenusses und Nikotinverzicht (Matthaei et al., 2009). Reichen diese Maßnahmen nicht mehr aus, wird die Therapie verstärkt und der Blutzuckergehalt mit pharmakologischer Hilfe reguliert (Ziel: 6,5 % vgl. Matthaei und Häring, 2008). Dabei stehen verschiedene Optionen zur Verfügung.

Orale Antidiabetika

Die Therapie wird zunächst mit oralen Antidiabetika erweitert, die sich auf die Insulinproduktion und –resistenz im Körper des Patienten auswirken. Idealerweise müsste ein Medikament die Insulinsekretion auf den Glukose- oder Mahlzeitenreiz ersetzen, die Insulinresistenz senken und gleichzeitig den Lipoproteinstoffwechsel normalisieren (Fischer und Bornstein 2008). Da dies derzeit kein Wirkstoff vereint, gliedern sich orale Antidiabetika in insulinotrope und nicht-insulinotrope Substanzen, d.h. in solche, die eine Insulinausschüttung stimulieren und solche die es nicht tun (Hien und Böhm, 2007). Ein Beispiel für insulinotrope Wirkstoffe sind die Sulfonylharnstoffe. Sie wirken auf die Betazellen des Inselzellapparates im Pankreas und steigern die Insulinproduktion. Zu den Standardtherapeutika für Typ-2-Diabetiker gehört auch Metformin, ein Insulinsensitizer, der zu den nicht-insulinotropen Antidiabetika zählt. Metformin senkt die hepatische (die Leber betreffende) Insulinresistenz (Hien und Böhm, 2007).

Insulin

Reicht die Behandlung mit oralen Antidiabetika nicht mehr aus und liegt ein Verlust der Insulinsekretion vor, wird mit der Substitution begonnen. Auch hier gibt es verschiedene Therapieoptionen. Insulinpräparate werden nach dem Eintritt und der Dauer ihrer Wirkung in drei Gruppen eingeteilt. Kurzwirksames Insulin, Verzögerungsinsulin und Mischinsulin werden zur Blutzuckerregulation eingesetzt. Letzteres Mischinsulin wird aus den ersten beiden Gruppen zusammengesetzt (Mengel, 2009).

Grob betrachtet, lassen sich zwei Therapieprinzipien unterscheiden. Die konventionelle Therapie (CT) umfasst die Gabe eines Mischinsulins morgens und zum Abendessen. Insbesondere für pflegebedürftige Patienten eignet sich diese einfache Therapieform, die häufig zusammen mit oralen Antidiabetika als Kombinationstherapie angewendet wird (Hien und Böhm, 2007). Ein Nachteil dieser Behandlung ist das starre „Insulin-Diät-Korsett“, das mit ihr einhergeht (vgl. Bretzel und Schatz 2006, S. 170). Unregelmäßigkeiten in der Ernährung, den Bewegungsgewohnheiten oder im Tag-Nacht-Rhythmus sind schwer mit der Therapie vereinbar. Es bedarf zudem fünf bis sieben

Mahlzeiten am Tag um hypoglykämischen Zuständen (Unterzuckerung) vorzubeugen (Hien und Böhm, 2007).

Die intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT) funktioniert nach dem sogenannten „Basis-Bolus-Prinzip“. Die DDG empfiehlt zur Deckung des Basalbedarfs die Gabe eines NPH-Insulins² oder langwirksamer Insulinanaloga vor dem Schlafen gehen und zwei Mal täglich ein Mischinsulin (Matthaei et al., 2009). Der nahrungsbedingte Zusatzbedarf (Bolus) wird durch schnellwirksames Insulin zu den Hauptmahlzeiten gedeckt (Mengel, 2009).

In den Fällen, wo eine Restsekretion körpereigenen Insulins vorhanden ist, kommen zwei weitere Therapieformen in Frage. In der supplementären Insulintherapie (SIT) wird zusätzlich zu den OAD nur kurzwirksames Insulin für den postprandialen Glukoseanstieg nach den Mahlzeiten zugeführt. In der basal unterstützten oralen Therapie (BOT) wird der Stoffwechsel mit einem intermediär bzw. lang wirkenden Insulin unterstützt (Hien und Böhm, 2007).

Analoginsulin

Bei der Verordnung von Insulin steht neben Humaninsulin in allen Wirkungsgruppen (kurz, intermediär und lang) auch Analoginsulin zur Verfügung (kurz Analoga). Analoga sind synthetisch hergestellte, genetisch veränderte Insuline mit einer modifizierten Aminosäuresequenz. Durch die veränderten Eigenschaften erfüllen sie die Forderung nach einer raschen und kurzen bzw. langen und konstant niedrigen Wirkung besser als Humaninsulin (Bretzel und Schatz, 2006). Die Vor- und Nachteile von Analoga im Vergleich zu Humaninsulin sind bei Rosak und Böhm (2003) ausführlich dargelegt.

Um die Verordnung der kostenintensiveren Analoga gibt es eine andauernde Diskussion, die in erster Linie eine Kosten-Nutzen-Diskussion ist. So kam der gemeinsame Bundesausschuss im Jahr 2006 zu dem Schluss, dass kurzwirksame Insulinanaloga zur Behandlung des T2Dm nicht verordnungsfähig sind, solange sie mit Mehrkosten im Vergleich zu kurzwirksamen Humaninsulinen mit sich bringen. Dieser Beschluss baut auf der Annahme auf, dass das Behandlungsziel mit Humaninsulin ebenso zweckmäßig, aber kostengünstiger, zu erreichen ist (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2006). Da die tatsächlichen Mehrkosten der Krankenversicherungen maßgeblich für die Verordnungsfähigkeit sind, könnten entsprechende Rabattverträge zwischen Krankenkassen und Pharmazieherstellern hier entgegenwirken. Die Ergebnisse einer Studie zum Vergleich der Arzneimittelverordnungen bei privat- und gesetzlich-versicherten Diabetikern in Deutschland zeigen jedoch Verordnungsunterschiede, die gegen die weite Verbreitung solcher Verträge sprechen. In einer Stichprobe

² Neutral Protamin Hagedorn (NPH) Insuline üben eine verzögerte und verlängerte Wirkung aus und dienen zur Abdeckung des Nahrungsmittel – unabhängigen Insulinbedarfs im Körper.

privatversicherter Diabetiker nutzen 56% Analoginsulin, während es unter gesetzlich Versicherten nur 33% sind (Wild, 2009).

2.1.3 Möglichkeiten und Herausforderungen in der antihyperglykämischen Therapie

Eine wirksame Therapie zur Kompensation der Stoffwechseldefizite kann das Risiko einiger Folgeerkrankungen deutlich reduzieren. Verschiedene Studien belegen den signifikanten Einfluss der medikamentösen Therapie und der geforderten Lebensstilumstellungen auf definierte Endpunkte wie Retinopathien, Infarkte und das diabetische Fußsyndrom (UKPDS Group, 1998; Sichiri et al., 2000; Gaede et al., 2003; Abaira et al., 2009; Ott et al., 2009). Häufig bleibt der Therapieerfolg jedoch hinter den theoretischen Möglichkeiten zurück. Zu einem großen Teil werden ungünstige Krankheitsverläufe auf eine mangelnde Therapie-Compliance unter Diabetikern zurückgeführt, die auch der langen Symptommfreiheit geschuldet ist (Scanlan und Blonde, 2008; Vogel und Kulzer, 1992). Bei den wenig spürbaren Symptomen zu Beginn der Erkrankung, sind die Anforderungen der Therapie bereits relativ hoch. Ein großer Anteil der Patienten wird mit mehreren Medikamenten simultan behandelt und zu deutlichen Lebensstilumstellungen aufgefordert. Die eigenständige Umsetzung der Handlungsempfehlungen setzt zudem die Kenntnis der Stoffwechselvorgänge im eigenen Körper und die regelmäßige Selbstkontrolle des Blutzuckers und des Gewichts voraus. Das Verständnis der eigenen Erkrankung und der Mechanismen der Therapie sind deshalb wichtige Grundpfeiler der Behandlung eines Typ-2-Diabetikers, die in umfassenden Patientenschulungen vermittelt werden sollten (Kulzer et al., 2008).

2.2 Soziale Ungleichheit und Diabetes mellitus

Die Positionierung eines Menschen in der Gesellschaft kann horizontal im Sinne einer Trennung nach Alter oder Geschlecht erfolgen, oder aber vertikal im Sinne einer höheren oder niedrigeren Einstufung (Siegrist, 2005). Eine Einstufung der vertikalen Art legt das Konzept der sozialen Ungleichheit zugrunde. Zusammenfassend beschreibt Hradil (2001) soziale Ungleichheit als den Zustand, „wenn Menschen aufgrund ihrer Stellung in sozialen Beziehungsgefügen von den „wertvollen Gütern“ einer Gesellschaft mehr als andere erhalten“ (Hradil, 2001, S. 30). Die bessere oder schlechtere Stellung eines Menschen im sozialen Gefüge wird dabei als Status beschrieben. Historisch betrachtet lösten sich von dem ursprünglichen Konzept der vertikalen Einteilung von Gesellschaften verschiedene weitere Konzepte ab. Legitimierte die ständische Gesellschaft soziale Positionen noch allein durch die biologische Herkunft eines Menschen, so unterschied die frühindustrielle Klassengesellschaft zwischen solchen in Besitz oder Nicht-Besitz von Produktionsmitteln bzw. später der Verfügbarkeit von Kapital (Siegrist, 2005). In entwickelten

Industriegesellschaften wird anhand von mehreren Merkmalen differenziert (Mielck, 2000). Als die drei wichtigsten Dimensionen sozialer Ungleichheit gelten heute die schulische und berufliche Ausbildung, der Besitz und der berufliche Status eines Menschen (Helmert, 2002). Mithilfe dieser Merkmale lässt sich ein sozioökonomischer Status bestimmen, der eine Person in das hierarchische Gefüge ihrer Gesellschaft einordnet. In einer gemeinsamen Empfehlung des Arbeitskreises Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V. (ADM), der Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute e.V. (ASI) und des Statistischen Bundesamts wird der sozioökonomische Status aus den Indikatoren Bildung, Beruf, und Einkommen zusammengesetzt (Statistisches Bundesamt 2004). Dabei kommt dem Einkommen häufig eine besondere Rolle zu, da die finanzielle Armut als zentraler Indikator für vertikale soziale Ungleichheit gesehen wird (Mielck, 2000). Jedoch ist auch die Bildung eines Menschen in modernen Gesellschaften ein wichtiges Differenzierungsmerkmal, da die Komplexität technischer, gesellschaftlicher und politischer Zusammenhänge zunehmendes Wissen voraussetzen (Hradil, 2001).

Die drei beschriebenen Merkmale hängen eng miteinander zusammen, so dass in Forschungsarbeiten die Berechnung eines zusammenfassenden Index in Betracht gezogen werden kann. Zur Bildung eines solchen Index fehlt jedoch eine allgemein verbindliche Operationalisierung, die den studienübergreifenden Vergleich vereinfachen würde (Statistisches Bundesamt 2004). Zudem sprechen sogenannte Statusinkonsistenzen gegen eine solches Vorgehen. Entgegen der intuitiv angenommenen hohen Zusammenhänge der drei Merkmale, gibt es Fälle, die bspw. mit einem hohen Bildungsabschluss dennoch eine niedrige berufliche Stellung bzw. ein niedriges Einkommen haben. Nach Siegrist (2005) wird der Anteil dieser statusinkonsistenten Personen in Deutschland sogar auf 25% geschätzt. Dies spricht gegen die Existenz homogener sozialer Schichten, die sich mit einem gemeinsamen Index abbilden lassen. Eine Veröffentlichung, die 1998 auf Initiative der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Epidemiologen erstellt wurde, empfiehlt für Fragen der Zusammenhänge zwischen sozialer Ungleichheit und verschiedener Phänomene die getrennte Analyse der Einzeldimensionen (Ahrens et al., 1998). Dies wird auch dem Umstand gerecht, dass die relativen Gewichte der drei Indikatoren sozialer Differenzierung sich je nach betrachteter Erkrankung unterscheiden können (Geyer 2008). Da die Ausbildung, die Stellung im Beruf und das Einkommen Varianzen in gesundheitlichen Zielvariablen unterschiedlich gut aufklären, sind sie im Studiendesign nicht willkürlich gegeneinander austauschbar (Geyer, 2008).

2.2.1 Soziale Ungleichheit und Gesundheit

Mit dem Begriff der sozialen Ungleichheit geht häufig der Begriff der Chancengleichheit einher. Chancengleichheit trotz sozialer Ungleichheit würde bedeuten, dass Menschen

unabhängig von ihren materiellen und sozialen Ausgangsbedingungen vergleichbare Chancen der gesellschaftlichen Teilhabe besitzen, auch was das Gesundheitssystem betrifft (Helmert, 2003). Die Verteilung von Morbidität und frühzeitiger Mortalität sprechen gegen eine solche Chancengleichheit. Die höchsten Gesundheitsrisiken bestehen für Bevölkerungsgruppen mit dem geringsten Maß an Verfügbarkeit über ökonomische, kulturelle und soziale Ressourcen (Bauer et al., 2008). Dieses Phänomen beschränkt sich nicht auf die ärmsten Mitglieder der Gesellschaft, sondern zieht sich durch das gesamte soziale Spektrum (Marmot und Wilkinson, 2000). Auswirkungen des sozioökonomischen Status auf die Gesundheit lassen sich dementsprechend auch über der Armutsgrenze beobachten, wenngleich in geringerer Ausprägung (Lampert und Ziese 2005).

Auch in Deutschland treten deutliche soziale Unterschiede in Bezug auf Erkrankungsrisiken und Sterblichkeit auf (Geyer, 2008). Im zweiten Armutsbericht der Bundesregierung aus dem Jahr 2005 wurden die Zusammenhänge sozialer Merkmale und der Gesundheit in Deutschland aufgezeigt. Hier kommt insbesondere der Bildung ein übergeordneter Stellenwert zu, da über sie gesundheitsbezogene Einstellungen und Werthaltungen vermittelt werden, die bei der Ausprägung und Stabilisierung gesundheitsrelevanter Verhaltensmuster eine bedeutende Rolle spielen (Lampert und Ziese, 2005). Den Ergebnissen des Berichts zufolge bestehen in der deutschen Bevölkerung insbesondere im mittleren Lebensalter starke Zusammenhänge zwischen Bildung, Einkommen und der Gesundheit bzw. dem Gesundheitsverhalten (Voges et al., 2004, Kohler und Ziese, 2004). Die dem Bericht zugrundeliegenden Studien untersuchten u.a. das Rauchverhalten, die sportliche Inaktivität und Übergewicht bzw. Adipositas in der deutschen Bevölkerung, allesamt Risikofaktoren bei der Entwicklung und Progression des T2Dm.

2.2.2 Soziale Unterschiede und der Typ-2-Diabetes mellitus

Inzidenz und Prävalenz des T2Dm variieren mit dem sozioökonomischen Status innerhalb und zwischen wirtschaftlich unterschiedlich entwickelten Ländern der Welt. In Ländern mit geringem wirtschaftlichen Entwicklungsstand ist die Mehrzahl der Typ-2-Diabetiker im arbeitsfähigen Alter zwischen 40 und 60 Jahren alt. Hier wird bis 2030 eine deutliche Zunahme der Inzidenz erwartet, die sich auf alle Altersgruppen der erwachsenen Gesellschaft bezieht. In hoch entwickelten Ländern verschiebt sich dieser Alterstrend nach hinten. Hier betrifft die prognostizierte, mäßig wachsende Inzidenz hauptsächlich die Bevölkerung über 60 Jahren (Shaw et al., 2010).

Eine Betrachtung der Verbreitung des Typ-2-Diabetes mellitus in Deutschland anhand von Sekundärdaten einer gesetzlichen Krankenversicherung zeigte einen deutlichen sozialen Gradienten, auch nachdem Alter und Geschlecht als Störvariablen berücksichtigt

worden sind (Geyer et al., 2004). Weitere Ergebnisse deuten auf eine geringere Prävalenz in höheren Ausbildungs- und Einkommensgruppen, wobei die Bildung die deutlichsten Zusammenhänge aufweist (Geyer et al., 2006). Das erhöhte Vorkommen des Diabetes mellitus in der unteren sozialen Schicht ist, neben dem der Herz-Kreislauf-erkrankungen, vermutlich am häufigsten belegt worden (Mielck, 2005).

Nach den Ergebnissen eines telefonischen Gesundheitssurveys aus dem Jahr 2003 befinden sich bspw. Diabetikerinnen, die trotz Diagnose nicht in Behandlung sind, am häufigsten in der unteren Bildungsklassen. In der KORA Studie im Jahr 2000 wurde zudem festgestellt, dass neben dem BMI, dem Waist-Hip-Ratio und der Bewegungsarmut, auch die Anzahl nicht-diagnostizierter Diabetes Erkrankungen in negativem Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status stehen, insbesondere bei Frauen (Rathmann et al., 2005). In einer Studie zum Vergleich von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern von Disease-Management Programmen korrelieren die Teilnahmequote, die Akzeptanz der Programme und der wahrgenommene Nutzen mit dem Bildungsstand der Versicherten (Elkeles et al., 2009). In den Therapieleitlinien der DDG wird dementsprechend bei der Einleitung einer intensivierten Therapie auf die notwendige Fähigkeit eines Patienten hingewiesen, das Stoffwechselgeschehen und die Eingriffe der Therapie zu verstehen (Matthaei und Bierwirth, 2009). Ohne die aktive Mitwirkung des Patienten kann die blutzuckersenkende Behandlung nicht umgesetzt werden.

2.3 Fragestellung der Arbeit

Die Bedeutung der Therapie-Compliance für die Vermeidung von diabetischen Folgeerkrankungen rückt die soziale Einordnung eines Patienten in das Blickfeld der Kostenbetrachtung. Wenn der Zugang und der Transfer angebotener Schulungen und Hilfestellungen mit der sozialen Position eines Patienten schwanken, sind auch unterschiedliche Behandlungskosten der Diabetiker zu erwarten. In der vorliegenden Arbeit wird der Krankheitsverlauf von Typ-2-Diabetikern über einen Zeitraum von drei Jahren untersucht. Als Datenquelle werden die durch sie produzierten Abrechnungsdaten zwischen den Leistungserbringern und den Krankenkassen genutzt. Neben der Anzahl von Behandlungen im ambulanten, stationären und pharmakologischen Bereich, werden auch die Kosten dieser Inanspruchnahmen zu Lasten der GKV berücksichtigt. Insbesondere kostenintensiven Folgeerkrankungen und Komplikationen des T2Dm kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, denn sie erhöhen die Gesamtausgaben erheblich. Eine Zusammenführung der Abrechnungsdaten mit den Informationen zum Alter, Geschlecht und sozioökonomischen Status soll aufzeigen, inwiefern Zusammenhänge zwischen den Behandlungskosten und diesen potentiellen Einflussgrößen bestehen.

Auch Zusammenhänge zur gewählten Therapieform eines Patienten werden untersucht. Die eingeleiteten pharmakologischen Maßnahmen lassen einen Rückschluss auf die Schwere der Erkrankung zu (vgl. Abb. 1) und werden aus diesem Grund, zusammen mit dem Alter und dem Geschlecht der Patienten, als potentielle Confounder behandelt. Darüber hinaus wird die Rolle der Therapieform auch als unabhängige Variable geprüft, denn verschiedenen Therapieoptionen schränken Patienten unterschiedlich stark in ihren Freiheiten ein, variieren in ihrer Komplexität und bergen andere Risiken. Folgende Arbeitshypothesen werden im nächsten Abschnitt der Arbeit untersucht:

Hypothese 1: Die Diabetiker mit unterschiedlichen Therapieformen unterscheiden sich nach Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status voneinander.

Hypothese 1b: Die Therapieformen der Diabetiker verändern sich im zeitlichen Verlauf der drei Jahre 2005, 2006 und 2007.

Hypothese 2: Die Diabetiker in stationärer Behandlung aufgrund diabetischer Langzeitfolgen und Komorbiditäten unterscheiden sich nach Alter, Geschlecht, Therapiegruppe und sozioökonomischem Status von denen ohne behandelte Langzeitfolgen.

Hypothese 3 Die Behandlungskosten variieren mit unterschiedlichem Alter, Geschlecht, sozioökonomischen Status und der Therapieform der Diabetiker.

Hypothese 3b: Es besteht ein Interaktionseffekt zwischen dem sozioökonomischen Status und der Therapiegruppe auf die Ausgaben für Inanspruchnahmen im GKV-System.

Hypothese 3c: Der sozioökonomische Status und die Therapiegruppe klären auch dann einen signifikanten Anteil der Varianz in den Ausgaben auf, wenn das Alter und das Geschlecht konstant gehalten werden.

3 MATERIAL UND METHODEN

Für die Auswertung der Fragestellung werden die Abrechnungsdaten der Versicherten einer BKK in den Jahren 2005 bis 2007 ausgewertet. Die abgerechneten Inanspruchnahmen liegen dabei in getrennten Datenkreisen vor, die von den Leistungserbringern im Gesundheitssystem über Rechenzentren an die Krankenkassen und Kassenärztlichen Vereinigungen übermittelt werden. In den Auswertungen werden vier dieser Datenkreise berücksichtigt: Eingelöste Arzneimittelverordnungen, Behandlungen beim niedergelassenen Arzt, Krankenhausaufenthalte und die Meldedaten der Versicherten. Für die Untersuchung der Fragestellung ist es zunächst notwendig, behandelte Typ-2-Diabetiker anhand ihrer Inanspruchnahmen beim Arzt, im Krankenhaus oder in der Apotheke zu identifizieren und ihre relevanten Informationen aus den Datenkreisen zu einem Auswertungsdatensatz zu verknüpfen. An dieser Stelle werden zunächst die Informationen der einzelnen Datenkreise dargestellt, anschließend wird der Aufbau des Auswertungsdatensatzes und die weitere Methodik der Arbeit erläutert.

3.1 Die Abrechnungsdaten der gesetzlichen Krankenkassen

Die untersuchten Abrechnungsdaten der Jahre 2005 bis 2007 umfassen Informationen zu den beanspruchten Arzneimitteln und ärztlichen Behandlungen (sowohl ambulant als auch stationär), die in Folge als Leistungsdaten beschrieben werden. Sie dienen primär der Abrechnung zwischen den Leistungserbringern und der zuständigen Krankenkasse und sind von den gesetzlichen Krankenversicherungen vorzuhalten (§ 284 SGB V). Über diesen Zweck hinaus können sie durch entsprechende Auswertungen einen Rückblick auf die realen Ressourcenverbräuche von Versicherten gewähren, wie er in der vorliegenden Arbeit angefertigt wird. Da es sich bei den Informationen um Sozialdaten nach SGB X handelt, die gewissen Zugangs- und Verarbeitungsbeschränkungen unterliegen, werden nur bereits anonymisierte Daten verwendet. Durch ein personenbezogenes Pseudonym können die Informationen trotzdem kopfbezogen und sektorenübergreifend verknüpft werden, ohne dabei Datenschutzrichtlinien zu verletzen. Dennoch müssen für zielgerichtete Auswertungen rechtswirksame Vereinbarungen mit Kooperationspartnern geschlossen werden (AGENS 2005). Eine solche Vereinbarung wurde im Rahmen dieser Arbeit mit dem Datengeber geschlossen. Eine Kopie der Datenfreigabeerklärung der BKK befindet sich in Anhang B.

Die untere Abbildung (Abb. 2) zeigt die Datenkreise, die dem Auswertungsdatensatz zugrunde liegen. Eine detaillierte Darstellung der enthaltenen Informationen befindet sich in Anhang C.



Abb. 2 **Übersicht der Datenkreise**

3.1.1 Meldedaten der Versicherten

Krankenkassen dokumentieren in den Meldedatensätzen die Versicherungszeiten und eine Reihe sozioökonomischer und soziodemografischer Informationen ihrer Versicherten (Grobe und Ihle, 2005). Ändert sich etwas am Status einer Person, wird bspw. ein Pflichtmitglied zum Rentner, oder es liegt ein Wechsel des Arbeitgebers vor, so wird ein neuer Meldesatz zum Zeitpunkt der Veränderung angelegt. Auf diese Weise kommt es vor, dass ein Versicherter innerhalb eines Jahres mehrere Meldesätze bei einer Krankenkasse hat, die sich jedoch chronologisch nicht überschneiden.

Die Meldedatensätze der Mitglieder einer Krankenkasse sind umfangreicher als die von mitversicherten Personen (u.a. Familienangehörige). Mitglieder sind Versicherte, die eigene Beitragszahlungen entrichten. Auch Arbeitslosengeldempfänger und Rentner sowie freiwillig Versicherte, deren Einkommen die Pflichtversicherungsgrenze übersteigt, zählen zu den Mitgliedern der Krankenkasse. Familienangehörige sind über die Versicherung des Ehepartners oder eines Elternteils mitversichert und erhalten die Leistungen der Krankenkasse ohne eigene Beitragszahlungen. In ihren kürzeren Datensätzen sind keine Informationen zum sozioökonomischen Status enthalten. Die Unterschiede zwischen den Datensätzen von Mitgliedern und Mitversicherten werden in den Darstellungen in Anhang C deutlich. Auch unter Mitgliedern bestehen Unterschiede im Informationsgehalt. Die Informationen zum Ausbildungsstand und der Stellung im Beruf sind an eine jährliche Meldung durch den Arbeitgeber gebunden. Die für die Auswertung benötigten Informationen zum sozioökonomischen Status eines Versicherten (Ausbildungsstand,

Stellung im Beruf und Einkommen) liegen daher nur für die berufstätigen Mitglieder der Krankenkasse vor.

3.1.2 Leistungsdaten der Versicherten

Für jede Inanspruchnahme eines Versicherten ist in den Leistungsdaten eine Beobachtung enthalten, die neben den Informationen zur Morbidität, den Zeitpunkt, die benötigten Leistungen, die daraus entstandenen Ausgaben für die Krankenkasse und die anonymisierte Krankenversicherungsnummer (KVNr) enthält. Auf diese Weise ist es möglich die Behandlungen einem Krankheitsbild einem Zeitraum und einer Person zuzuordnen.

3.2 Die Repräsentativität des Versichertenkollektivs

Im Jahr 2005 waren bei der BKK, deren Abrechnungsdaten die Datengrundlage der Arbeit bilden, 284.166 Personen durchgehend versichert. Die folgenden Tabellen vergleichen die Struktur dieser Versicherten mit größeren Kollektiven in Deutschland. Im Jahr 2005 waren in allen deutschen Betriebskrankenkassen ca. 14,5 Mio. Personen versichert. Da die Abrechnungsdaten aus einer Betriebskrankenkasse stammen, werden die Versicherten dieser Krankenkasse zunächst mit diesem Kollektiv verglichen. Jedoch weicht auch die Gesamtheit der BKK Versicherten von dem Kollektiv aller gesetzlich Versicherten in Deutschland ab. In den Tabellen eins und zwei ist daher auch diese Alters- und Geschlechterverteilung aufgeführt. Mit einem Anteil von knapp 70,5 Mio. Versicherten umfasst es einen Großteil der deutschen Bevölkerung (ca. 86%).³

Tab. 1 Vergleiche der Geschlechterverteilungen im Jahr 2005

	BKK N	BKK Gesamt*	GKV Gesamt*
<i>Geschlecht</i>	<i>N=284.166</i>	<i>N=14.567.924</i>	<i>N=70.477.283</i>
Männlich	50,7 %	49,7 %	46,9 %
Weiblich	49,3 %	50,3 %	53,1 %
Gesamt	100,0 %	100,0 %	100,0 %

*Quelle: KM-6-Statistik des Bundes (BMGS, 2005)

Die Geschlechterverteilung des Versichertenkollektivs weicht nur geringfügig von der des Gesamtkollektivs aller BKK Versicherten ab. So sind unter den 284.166 Personen anteilig 1% mehr Männer als im BKK Kollektiv des Jahres 2005. Deutlichere Unterschiede zeigen sich zwischen den BKK Kollektiven und der Gesamtheit aller GKV Versicherten in

³ Die Einwohnerzahl Deutschlands im Jahr 2005 lag bei 82.438 Mio. (Statistisches Bundesamt 2007).

Deutschland. Mit einem Anteil von knapp 47% sind hier 3% weniger männliche Versicherte enthalten. Männer sind im BKK System demnach überrepräsentiert.

Tab. 2 Vergleiche der Altersverteilungen im Jahr 2005

<i>Alter</i>	BKK N <i>N=284.166</i>	BKK Gesamt <i>N=14.567.924</i>	GKV Gesamt <i>N=70.477.283</i>
0-24 Jahre	23,3 %	28,0%	25,9%
25 bis 34 Jahre	13,8 %	15,3%	11,6%
35 bis 49 Jahre	25,0 %	28,0%	23,7%
50 bis 64 Jahre	16,4 %	15,5%	18,1%
65 bis 74 Jahre	12,5 %	7,9%	11,8%
Über 75 Jahre	9,0 %	5,3%	8,9%
Gesamt	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Bezüglich der Altersstruktur liegt das Kollektiv der BKK N näher an der Altersverteilung aller GKV-Versicherten als das Gesamtkollektiv der BKK Versicherten. Junge Menschen bis 24 Jahre sind schwächer in der BKK N vertreten, dafür fast alle übrigen Altersgruppen stärker.

In der BKK N sind im Jahr 2005 117.766 berufstätige Personen versichert, zu denen sozioökonomische Informationen vorliegen. Im Durchschnitt liegt ihr Brutto-Jahreseinkommen bei 28.438,03 Euro (Std=15.377,74). Die jährliche Bezugsgröße liegt im Jahr 2005 für die alten Bundesländer bei 29.202 Euro und für die neuen Bundesländer bei 24.355 Euro (Statistisches Bundesamt). Die BKK N versichert deutschlandweit Personen und liegt mit ihrem Durchschnittseinkommen zwischen diesen Werten. Sie nähert sich jedoch der Bezugsgröße der alten Bundesländer an (ca. 760 Euro Unterschied).

Die folgende Tabelle enthält eine Beschreibung der dokumentierten Ausbildungsabschlüsse der berufstätigen Versicherten. Die Klassifikation des Ausbildungsstands in den Meldedatensätzen der Versicherten folgt der Einordnung durch die Agentur für Arbeit, die schulische und berufliche Ausbildungen zusammenfasst. Von 17% liegen keine Angaben zum höchsten Bildungsabschluss vor. Die größte Gruppe unter denjenigen mit einer Angabe hat eine abgeschlossene Berufsausbildung, jedoch kein Abitur (54,1%). Nach einer Hochrechnung des Mikrozensus für die Bevölkerung ab 15 Jahren liegt der entsprechende Anteil in der deutschen Bevölkerung im Jahr 2008 bei 50,8% (Statistisches Bundesamt, 2008). Da in der Quelle schulische und berufliche Ausbildungen getrennt dargestellt werden, ist ein direkter Vergleich der Mikrozensusergebnisse mit den dargestellten Kategorien nicht möglich. Nach Mikrozensus hatten im Jahr 2008 24,4%

eine Fachhochschulreife oder ein Abitur. Summiert man die Kategorien der Tabelle drei, die ein Abitur beinhalten, so ergibt dies nur einen Anteil von 13,4%. Demnach sind unter den Versicherten der BKK N deutlich weniger Personen mit einer Hochschulreife enthalten. Einen (Fach-)Hochschulabschluss haben insgesamt 8,2% der Versicherten. Nach den Ergebnissen des Mikrozensus sind es in 2008 deutschlandweit 13%. Auch in dieser Kategorie ist die BKK N etwas schwächer vertreten.

Tab. 3 Ausbildung in der BKK N

<i>Ausbildung</i>	BKK N Gesamt*	
	<i>N</i>	<i>%</i>
Unbekannt	20.090	17,1
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung, ohne Abitur	15.672	13,3
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung, mit Abitur	1.775	1,5
Mit abgeschlossener Berufsausbildung, ohne Abitur	63.763	54,1
Mit abgeschlossener Berufsausbildung, mit Abitur	6.750	5,7
Fachhochschulabschluss	4.148	3,5
Hochschulabschluss	5.568	4,7
Gesamt	117.766	100,0

*nur berufstätige Versicherte

Tabelle vier zeigt die dokumentierten Berufe der Versicherten, geordnet nach ihren Anteilen. So beginnt die Aufzählung mit der Bezeichnung, die bei dem größten Anteil berufstätiger Personen dokumentiert wurde. Insgesamt 15% der Versicherten sind im Jahr 2005 als Bürofachkräfte tätig. Die Stärke dieser Gruppe hebt sich in der Darstellung deutlich ab, die nächste Gruppe (Verkäufer) erfasst nur 4% der Versicherten. In der Tabelle sind alle Berufsbezeichnungen enthalten, die jeweils mindestens 1% der Personen repräsentieren. Insgesamt decken die dargestellten Berufe 53% der berufstätigen Versicherten der BKK N ab.

Tab. 4 Berufe der Mitglieder der BKK N

Rang	Berufsbezeichnung	Anteil Absolut	Anteil in Prozent
1	Bürofachkräfte	16.022	15,0
2	Verkäufer	4.023	3,8
3	Walzer	3.133	2,9
4	Elektroinstallateure, -monteure	2.882	2,7
5	Lebens-, Sachversicherungsfachleute	2.836	2,7
6	Krankenschwestern, -pfleger, Hebammen	2.505	2,3
7	Kraftfahrzeugführer	2.401	2,2
8	Betriebsschlosser, Reparaturschlosser	2.339	2,2
9	Datenverarbeitungsfachleute	2.108	2,0
10	Sprechstundenhelfer	2.019	1,9
11	Groß- und Einzelhandelskaufleute, Einkäufer	1.922	1,8
12	Lager-, Transportarbeiter	1.857	1,7
13	Eisen-, Metallherzeuger, Schmelzer	1.824	1,7
14	Chemiebetriebswerker	1.677	1,6
15	Bankfachleute	1.592	1,5
16	Stenographen, Stenotypisten, Maschinenschreiber	1.447	1,4
17	Sonstige Techniker	1.381	1,3
18	Sozialarbeiter, Sozialpfleger	1.327	1,2
19	Raum-, Hausratreiniger	1.296	1,2
20	Kindergärtnerinnen, Kinderpflegerinnen	1.183	1,1
21	Hilfsarbeiter ohne nähere Tätigkeitsangabe	1.180	1,1
22	Maschinenschlosser	1.139	1,1
23	Köche	1.105	1,0
24	Warenaufmacher, Versandfertigmacher	1.062	1,0
25	Lagerverwalter, Magaziner	1.056	1,0
	Andere Berufe	55.698	47,3
	Fehlend	752	0,6
	Gesamt	117.766	100

3.3 Aufbau des Auswertungsdatensatzes

Für die Untersuchung der Fragestellungen ist es notwendig, einen personeneindeutigen Längsschnittdatensatz für die Jahre 2005 bis 2007 aufzubauen, der sämtliche relevanten Informationen der Patientenstichprobe beinhaltet. Untersucht werden diejenigen Versicherten, die durch ihre Behandlungen im Jahr 2005 eindeutig als Typ-2-Diabetiker zu erkennen sind. Zu diesem Zweck wird die Patientenstichprobe zunächst anhand ihrer Leistungsdaten aus dem Jahr 2005 identifiziert. Anschließend werden für die Typ-2-Diabetiker in den Daten der Jahre 2005, 2006 und 2007 sämtliche Meldesätze und Leistungsdaten aufbereitet und in einen Auswertungsdatensatz integriert.

3.3.1 Identifikation der Typ-2-Diabetiker

Im Versichertenkollektiv sind im Jahr 2005 insgesamt 343.026 Personen versichert, mitunter in sehr kurzen Versicherungsphasen. Ein Anteil von knapp 83% dieser Personen (284.166) ist durchgehend, an 365 Tagen des Jahres 2005, bei der Betriebskrankenkasse versichert. Unter ihnen wird anhand der Abrechnungsdaten nach Typ-2-Diabetikern gesucht. Die Identifikation ist über einen dreistufigen Suchlauf möglich, der Informationen aus allen ausgewerteten Leistungsbereichen des Gesundheitssystems berücksichtigt: Stationäre Behandlungen, ambulante Behandlungen und Arzneimittelverordnungen. Das Vorgehen orientiert sich an bereits abgeschlossenen Studien zum Diabetes mellitus und wurde für die Suche nach T2Dm-Patienten leicht modifiziert (vgl. Ott et al., 2009; von Ferber et al., 2007).

Das erste Kriterium des Suchlaufs bezieht sich auf die dokumentierten Behandlungen im Identifikationsjahr 2005. Versicherte, die mindestens in drei Quartalen des Jahres ICD-10-Diagnosen aus dem Kapitel E11 „Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus“ haben, werden im ersten Schritt in die Patientenstichprobe eingeschlossen. Dabei werden neben den Diagnosen aus dem ambulanten Bereich auch die der stationären Behandlungen berücksichtigt.

Das zweite Kriterium erfasst all jene Versicherten, die innerhalb eines Jahres mindestens zwei Verordnungen von oralen Antidiabetika bekommen. Die Verordnung oraler Antidiabetika ist für das Krankheitsbild des T2Dm spezifischer als Insulin, da sie für Patienten mit Typ-1-Diabetes mellitus (primär insulinabhängig) keine sinnvolle Therapieoption darstellen. Sie wirken auf eine eingeschränkte, aber noch bestehende, Insulinproduktion des Körpers. In Tabelle fünf sind die Kodierungen der anatomisch-therapeutisch-chemischen (ATC) Klassifikation der oralen Antidiabetika abgebildet, die im Suchlauf verwendet werden (WIdO, 2005).

Tab. 5 ATC-Kodierungen oraler Antidiabetika

Kodierung (fünfstellig)	Beschreibung der Wirkstoffe
A10BA	Biguanide
A10BB	Sulfonylharnstoff-Derivate
A10BC	Sulfonamide
A10BD	Kombinationen mit oralen Antidiabetika
A10BF	Alpha-Glukosidasehemmer
A10BG	Thiazolidindione
A10BP	Pflanzliche Antidiabetika
A10BX	Andere Antidiabetika

Eine Kombinationstherapie oraler Antidiabetika mit Insulin ist möglich und schließt Versicherte nicht von der Patientenstichprobe aus. Typ-2-Diabetiker, die jedoch nur in Insulinbehandlung sind, werden durch den Suchlauf nicht erfasst. Hier wäre die Wahrscheinlichkeit „falsch positiver“ Patienten hoch (Typ-1-Diabetiker).

Im dritten Kriterium werden Versicherte mit nur einer Verordnung oraler Antidiabetika im Identifikationsjahr näher betrachtet. Liegt in diesen Fällen entweder eine einschlägige Laboruntersuchung des Blutes (Ermittlung des HbA_{1c}-Wertes) oder eine ICD-10-Diagnose aus dem Kapitel E11 „Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus“ vor, werden sie ebenfalls zur Patientenstichprobe gezählt. Tabelle sechs enthält die ICD-10-Diagnosen der Suchläufe in den Daten der ambulanten und stationären Behandlungen des Versichertenkollektivs (DIMDI, 2010).

Tab. 6 ICD-10-Diagnosen des T2Dm

Kodierung (4-stellig)	Beschreibung der Diagnose
E11.0	Typ-2-Diabetes: Mit Koma
E11.1	Typ-2-Diabetes: Mit Ketoazidose
E11.2	Typ-2-Diabetes: Mit Nierenkomplikationen
E11.3	Typ-2-Diabetes: Mit Augenkomplikationen
E11.4	Typ-2-Diabetes: Mit neurologischen Komplikationen
E11.5	Typ-2-Diabetes: Mit peripheren vaskuläre Komplikationen
E11.6	Typ-2-Diabetes: Mit sonstigen näher bezeichneten Komplikationen
E11.7	Typ-2-Diabetes: Mit multiplen Komplikationen
E11.8	Typ-2-Diabetes: Mit nicht näher bezeichneten Komplikationen
E11.9	Typ-2-Diabetes: Ohne Komplikationen

Insgesamt werden auf diese Weise 20.358 Typ-2-Diabetiker in den Daten des Jahres 2005 identifiziert. Diese Zahl bezieht auch Patienten mit ein, die kürzer als ein Jahr bei

der Krankenkasse gemeldet waren. Da der dreistufige Suchlauf sich auf alle Quartale des Jahres 2005 bezieht, kann die Anzahl identifizierter Typ-2-Diabetiker jedoch nur mit der Summe der Versicherten in Beziehung gesetzt werden, die durchgehend in 2005 versichert sind (N=284.166). Unter diesen durchgehend Versicherten befinden sich 19.311 identifizierte Diabetiker. Die Ein-Jahres-Prävalenz (Periodenprävalenz⁴) behandelter Typ-2-Diabetiker im Versichertenkollektiv liegt demnach bei 6,8% (2005).

3.3.2 Zusammenführung der Informationen

Die relevanten Informationen der Patientenstichprobe werden in einem Auswertungsdatensatz zusammengefügt. Dieser Datensatz enthält für jeden Typ-2-Diabetiker eine Datenzeile mit den aufbereiteten Informationen der drei untersuchten Jahre.

Informationen aus den Meldedaten

Für die Kontrolle der Einflüsse des sozioökonomischen Status werden Angaben zum Einkommen, der Stellung im Beruf und zum Ausbildungsstand der Versicherten berücksichtigt. Beim Vorliegen mehrerer Meldesätze kann der Fall eintreten, dass ein Versicherter in einem Jahr unterschiedliche Angaben in diesen Bereichen hat. So kann ein Wechsel des Arbeitsgebers zu einem höheren Entgelt und einer höheren Stellung im Beruf führen. Auch ein zusätzlich abgeschlossener Ausbildungsabschluss kann theoretisch in einem neuen Meldesatz dokumentiert werden. Zur Festlegung der Stellung im Beruf und des Entgelts werden aus diesem Grund die Informationen der längsten Meldephase im Jahr 2005 genutzt. Die Information zur Ausbildung eines Versicherten entstammt hingegen jeweils dem Meldesatz mit dem höchsten dokumentierten Ausbildungsabschluss.

In den Meldesätzen der Versicherten sind die Zeitpunkte des Anfangs und des Endes einer Meldephase enthalten. Die summierte Dauer aller Meldephasen eines Versicherten dokumentiert seine individuelle Versicherungszeit pro Jahr. Da dies der Zeitraum ist, in dem überhaupt Inanspruchnahmen zu Lasten der Krankenkasse hätten anfallen können, bilden die Versicherungszeiten die Grundlage für jede populations- bzw. nennerbezogene Auswertung (Grobe und Ihle, 2005). In der Stichprobe sind wegen des Identifikations-Suchlaufs nur Versicherte enthalten, die in 2005 durchgehend bei der Krankenkasse versichert sind. In den folgenden zwei Jahren kann es zu einem Austritt aus der Krankenkasse kommen. In diesem Fall werden die Ausgaben und Frequenzen auf ein volles Jahr hochgerechnet, sofern mindestens ein Monat eingebracht wurde.

⁴ Die Prävalenz ist der Anteil von Individuen, der zu einem Zeitpunkt einen definierten Zustand oder Outcome aufweist. Die Periodenprävalenz bezieht sich dabei auf eine Zeitperiode (Fletcher und Fletcher, 2007).

Informationen der Leistungsdaten in den Jahren 2005, 2006 und 2007

Ebenfalls im Auswertungsdatensatz enthalten sind die Informationen zu angefallenen Krankenhausbehandlungen, ambulanten Behandlungen und Arzneimittelverordnungen. Die dokumentierten Inanspruchnahmen von Arzneimitteln und stationären Behandlungen enthalten bereits genaue Angaben zu den entstandenen Kosten. Für die quantitative Auswertung werden sie pro Bereich, Jahr und Diabetiker summiert. Auf diese Weise können die bereichsspezifischen Ausgaben ausgewertet werden. Im Arzneimittelbereich liegen diese Angaben in Brutto- und Nettobeträgen vor⁵. Für die Berechnung der Ausgaben aus der Perspektive einer Krankenkasse werden die Nettobeträge der Verordnungen im Auswertungsdatensatz summiert. Auch die Anzahl der Krankenhausaufenthalte, Arztkonsultationen und Arzneimittelverordnungen werden ausgezählt und personenbezogen summiert.

Stationäre Behandlungen, die aufgrund Diabetes-assoziiierter Erkrankungen notwendig sind, werden näher betrachtet und zu diesem Zweck gesondert im Auswertungsdatensatz festgehalten (Art, Anzahl und Kosten). Die ICD-10-Diagnosen der berücksichtigten Langzeitfolgen, Stoffwechselentgleisungen und Komorbiditäten sind in Anhang A aufgelistet.

Die Berechnung der Ausgaben im ambulanten Bereich

Die Abrechnungsdaten der Behandlungen bei niedergelassenen Ärzten stellen einen Sonderfall dar. Die Abrechnung im ambulanten Bereich erfolgt jeweils mit der zuständigen kassenärztlichen Vereinigung (KV) und legt den einheitlichen Bewertungsmaßstab (EBM) zugrunde. Nach der Gebührenordnungsnummer im EBM werden einer Leistung entweder Geldbeträge oder Punktwerte zuordnet. Der Wert einer Ziffer kann quartalsweise, zwischen den kassenärztlichen Vereinigungen, den Facharztgruppen und den Kassenarten variieren. Am 1. April 2005 wurde der EBM96 von einem neuen Verzeichnis, dem EBM2000plus, abgelöst. Mit ihm wurden Regelleistungsvolumina eingeführt, die eine Grenzfallzahl für Ärzte festlegen. Bis zur Erreichung dieser Grenzfallzahl wird einem Arzt der volle Punktwert für die von ihm behandelten Fälle ausbezahlt. Bei Überschreitung gilt ein abgestaffelter Punktwert. So setzt sich das Honorar eines Arztes aus der von ihm abgerechneten Leistungsmenge, dem geltenden Punkt- oder Geldwert dieser Leistungen und den Zu- oder Abschlägen durch örtliche Regelungen des Honorarverteilungsmaßstabs zusammen.

Die Fallkosten einer ambulanten Behandlung sind zunächst nicht in den Datensätzen vorhanden und werden in einem gesonderten Aufbereitungsschritt errechnet. Die

⁵ Der Bruttobetrag einer Arzneimittelverordnung betrifft die absolut angefallenen Kosten der Verordnung (Apothekenverkaufspreis). Der Nettobetrag ist der Anteil, der von der Krankenversicherung ausbezahlt wurde.

notwendigen Informationen für die Zuordnung einer Gebührenordnungsnummer (GONr) zum geltenden Punktwert der Behandlung liegen in den Daten vor (KV, Facharztgruppe, Quartal). Für die Berechnung der Behandlungskosten einer GONr wird ihre geltende Punktzahl laut EBM-Katalog mit dem für die Facharztgruppe und dem Quartal geltenden Punktwert multipliziert. Diese geltenden Punktwerte der Kassenärztlichen Vereinigungen wurden zu diesem Zweck für die drei Jahre eingeholt und mit dem Anteil abgestaffelt ausgezahlter Punkte verrechnet. Auf diese Weise wird in jedem Quartal der durchschnittliche Punktwert einer Facharzt-KV-Kombination geschätzt. Die Gebührenordnungsnummern des EBM, die im Katalog Punkte oder direkte Geldbeträge zugewiesen bekommen, werden auf diese Weise in der Kostenberechnung berücksichtigt. Einige KV-spezifische Nummern stehen jedoch nicht im Katalog. Da hier weder Punkt- noch Geldbeträge in den Datensätzen enthalten sind, können keine Kosten angehängt werden. Für eine genaue Beschreibung des Verfahrens sei an diese Stelle auf Delges (2009) verwiesen.

Die Einteilung in Therapiegruppen

Die Diabetiker der Patientenstichprobe können anhand ihrer Arzneimittelverordnungen den unterschiedlichen Therapiestufen des Flussdiagramms der ersten Abbildung (Punkt 1.1.1) zugeordnet werden. Diabetiker, die ohne Medikamente auskommen, zählen zur Gruppe „Diät“. Hier liegen weder Verordnungen oraler Antidiabetika noch von Insulin vor. Diabetiker, die allein mit oralen Antidiabetika (auch verschiedene Wirkstoffe kombiniert) therapiert werden, zählen zur Gruppe „Orale Antidiabetika“. Solche, die Verschreibungen von Insulin haben, zählen zur Gruppe „Insulin“. In diese Gruppe fallen Diabetiker auch dann, wenn zusätzlich zum Insulin orale Antidiabetika verschrieben werden. Innerhalb der Insulin-Gruppe ist es möglich, anhand der verordneten Wirkstoffe zu bestimmen, ob über CT oder ICT (intensiviert) behandelt wird und ob dies mit Insulin-Analoga oder Humaninsulin geschieht. Anhand der Verordnungsdaten der Jahre 2005, 2006 und 2007 können so die Verläufe der medikamentösen Behandlungen nachvollzogen werden.

Die folgende Tabelle (Tab. 7) enthält die ATC-Klassifikationen der auf dem deutschen Markt erhältlichen Insuline der Jahre 2005 bis 2007 (WiDO, 2005, WiDO, 2006, WiDO, 2007). Diejenigen Wirkstoffe, die erst nach 2005 erschienen sind, sind in der Tabelle mit der entsprechenden Jahreszahl markiert.

Tab. 7 ATC-Kodierungen zur Einteilung in die Therapiegruppe „Insulin“

ATC	Beschreibung des Wirkstoffs	Neu in
<i>A10AB</i>	<i>Schnell wirkende Insuline und Analoga</i>	
A10AB-01	Insulin (human)	
A10AB-02	Insulin (Rind)	
A10AB-03	Insulin (Schwein)	
A10AB-04	Insulin lispro	
A10AB-05	Insulin aspart	
A10AB-06	Insulin glulisin	2006
A10AB-30	Kombinationen	
<i>A10AC</i>	<i>Intermediär wirkende Insuline und Analoga</i>	
A10AC-01	Insulin (human)	
A10AC-02	Insulin (Rind)	
A10AC-03	Insulin (Schwein)	
A10AC-04	Insulin lispro	
A10AC-30	Kombinationen	
<i>A10AD</i>	<i>Intermediär und schnell wirkende Insuline und Analoga kombiniert</i>	
A10AD-01	Insulin (human)	
A10AD-02	Insulin (Rind)	
A10AD-03	Insulin (Schwein)	
A10AD-04	Insulin lispro	
A10AD-05	Insulin aspart	
A10AD-30	Kombinationen	
<i>A10AE</i>	<i>Lang wirkende Insuline und Analoga</i>	
A10AE-01	Insulin (human)	
A10AE-02	Insulin (Rind)	
A10AE-03	Insulin (Schwein)	
A10AE-04	Insulin glargin	
A10AE-05	Insulin determir	2006
A10AE-30	Kombinationen	
<i>A10AF</i>	<i>Insuline zur Inhalation</i>	2007

Die Einteilung nach sozioökonomischem Status

Der sozioökonomische Status wird über das Einkommen, die Ausbildung und die Stellung im Beruf eines Versicherten bestimmt. Die Voraussetzung für die Zuverlässigkeit der Angaben zur Stellung im Beruf und der Ausbildung ist die regelmäßige Meldung durch die Betriebe und die Pflege des Datenbestandes durch die Krankenkasse. Da dies eine freiwillige Leistung ist, ist die Validität der Angaben nicht gesichert (Geyer, 2005). Da der beitragspflichtige Teil des Einkommens zur Berechnung der Beitragshöhe verwendet wird, ist das Einkommen als die Zuverlässigste der drei Angaben zum sozioökonomischen Status zu bewerten. Die Angaben beinhalten selbst Gratifikationen und unregelmäßige Zahlungen, denn diese sind ebenfalls potentiell beitragsrelevant. Diese Genauigkeit ist jedoch nur für abhängig Beschäftigte gegeben.

In der Patientenstichprobe sind 1.837 mitversicherte Partner und Kinder enthalten. Außerdem beinhaltet sie 14.378 Rentner und 959 weitere Personen ohne Informationen zu Ausbildung, Stellung im Beruf und Entgelt (u.a. Arbeitslose, Behinderte und weitere besondere Personengruppen). In der vorliegenden Arbeit werden bei der Betrachtung sozioökonomischer Informationen nur die Datensätze berufstätiger Typ-2-Diabetiker ausgewertet. Der Ausschluss von Personen, die nicht berufstätig sind, reduziert die Patientenstichprobe auf 2.379 Versicherte. Diese Untergruppe wird in Folge als „Gruppe 2“ bezeichnet. Gruppe 1 bezieht sich hingegen auf die Gesamtheit der Patientenstichprobe (19.311 Typ-2-Diabetiker). Die zwei Auswertungsgruppen werden unter Punkt 4.1 näher beschrieben.

Die Auswertung der Daten

In den Jahren 2006 und 2007 werden die Behandlungskosten und Inanspruchnahmen von austretenden Versicherten auf ein Versichertenjahr hochgerechnet. Ist jedoch ein Diabetiker weniger als einen Monat gemeldet, wird er bei den Auswertungen des jeweiligen Jahres nicht berücksichtigt.

Der Aufbau der Datensätze und die statistischen Auswertungen werden mit SAS 9.1 (SAS Institute Inc.) und SPSS (Version 12) durchgeführt.

4 ERGEBNISSE

4.1 Deskription der Patientenstichprobe

In den Datensätzen der identifizierten Diabetiker sind Informationen zur Soziodemografie unterschiedlich detailliert enthalten. Im Falle einer vorliegenden Beschäftigung des Versicherten liegen Informationen zum Einkommen, der Ausbildung und der Stellung im Beruf vor, wie es bereits im Abschnitt 2.1.1 beschrieben wurde. Befindet sich ein Versicherter jedoch in keinem Beschäftigungsverhältnis, ist berentet oder noch in der (hoch-) schulischen Ausbildung, so liegt keine dieser Informationen vor. In den folgenden Auswertungen werden aus diesem Grund zwei Untergruppen unterschieden:

Gruppe 1: Hier enthalten sind alle identifizierten Diabetiker der BKK N, die im Jahr 2005 durchgehend bei der Versicherung gemeldet waren. Diese Gruppe umfasst 19.311 Patienten. Durchgehend enthalten sind Informationen zu:

- den Inanspruchnahmen im GKV-System
- dem Alter ,
- dem Geschlecht,
- und der Therapieform.

Gruppe 2: Hier enthalten ist die Teilmenge der Gruppe 1, die sich in einem Beschäftigungsverhältnis befindet. Für diese 2.379 Patienten sind Informationen zu

- den Inanspruchnahmen im GKV-System,
- dem Alter,
- dem Geschlecht,
- der Therapieform,
- der Ausbildung,
- der Stellung im Beruf
- und dem Bruttoeinkommen enthalten.

In Abhängigkeit der bearbeiteten Fragestellung wird, sofern der Informationsgehalt ausreicht, auf die Gesamtheit der identifizierten Diabetiker (Gruppe 1) zurückgegriffen. Stehen jedoch Fragen zum Einfluss sozioökonomischer Merkmale im Vordergrund, wird die kleinere Gruppe 2 herangezogen.

Zunächst sollen die Besonderheiten der Patientenstichprobe durch einen Vergleich mit allen Versicherten der BKK N herausgearbeitet werden. Auch hier werden beide Gruppen betrachtet. Gruppe 1 wird in ihrer Alters- und Geschlechterstruktur mit der aller Versicherten der BKK N verglichen. Anschließend erfolgt ein Vergleich dieser und

sozioökonomischer Merkmale der Gruppe 2 mit denjenigen Versicherten der BKK N, die sich ebenfalls in einem Beschäftigungsverhältnis befinden.

4.1.1 Beschreibung der Gruppe 1 (N=19.311)

Knapp 53% der Patienten sind männlich (Tab. 8), während in der BKK N das Geschlechterverhältnis relativ ausgeglichen ist. Hier sind etwa 51% der Versicherten männlichen Geschlechts. Mit etwa 47% liegt der Anteil der weiblichen Patienten etwas unter dem Gesamtanteil der Frauen in der BKK.

Tab. 8 Anteile der Geschlechter

Geschlecht	Alle Diabetiker		BKK N Gesamt	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
Männlich	10.176	52,7	144.224	50,7
Weiblich	9.135	47,3	139.942	49,3
Gesamt	19.311	100	284.166	100

Das mittlere Alter der Diabetiker liegt mit 68 Jahren deutlich über dem Mittelwert aller Versicherten der BKK N (Tab. 9). Ein durchschnittlicher Versicherter hat im Jahr 2005 ein Alter von 43 Jahren, demnach sind Diabetiker im Durchschnitt etwa 25 Jahre älter. Ein Vergleich der Kollektive nach Altersgruppen macht diese Verlagerung deutlich. Mit knapp 38% ist der stärkste Anteil der Diabetiker zwischen 65 und 74 Jahren alt. Zusammengenommen befinden sich in den Altersgruppen ab 50 Jahren über 93% der Patienten, während es in der gesamten BKK nur knapp 38% der Versicherten sind.

Tab. 9 Verteilung des Alters

<i>Altersgruppe</i>	Alle Diabetiker		BKK N Gesamt*	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
Bis 24 Jahre	22	0,1	66.070	23,3
25 bis 34 Jahre	93	0,5	39.315	13,8
35 bis 49 Jahre	1.144	5,9	71.140	25,0
50 bis 64 Jahre	4.800	24,9	46.662	16,4
65 bis 74 Jahre	7.252	37,6	35.464	12,5
75 Jahre und älter	6.000	31,1	25.515	9,0
Gesamt	19.311	100	284.166	100
<i>Verteilungsgrößen</i>	<i>Jahre</i>		<i>Jahre</i>	
Mittelwert	68,4		42,7	
Std	11,5		22,4	

4.1.2 Beschreibung der Gruppe 2 (N=2.379)

Die Patienten der Gruppe 2 sind nicht repräsentativ für alle Diabetiker der BKK N, da es sich um eine Untergruppe von 12,3% jüngerer erkrankter Personen handelt, die sich in einem Beschäftigungsverhältnis befinden. Dies bringt Besonderheiten in der soziodemografischen Struktur mit sich, die in den folgenden Tabellen näher beschrieben werden. Die Soziodemografie wird der von 117.766 berufstätigen Mitgliedern der BKK N gegenübergestellt. Unter den 2.379 berufstätigen Diabetikern ist nur ein Anteil von 21% weiblichen Geschlechts (der hohe Anteil von Männern übertrifft den der berufstätigen Gruppe der Krankenkasse deutlich). Unter den Diabetikern der Gruppe 1 waren immerhin 47% der Patienten weiblich. Eine Begrenzung der Stichprobe auf berufstätige Patienten, verändert das Geschlechterverhältnis demnach sehr deutlich.

Tab. 10 Anteile der Geschlechter in Gruppe 2

Geschlecht	Berufstätige Diabetiker		BKK N Gesamt*	
	N	%	N	%
Männlich	1.883	79,1	71.300	60,5
Weiblich	496	20,9	46.466	39,5
Gesamt	2.379	100,0	117.766	100,0

*Nur Mitglieder (ohne Rentner, freiwillig und mitversicherte Personen)

Unter den berufstätigen Diabetikern, ist die Altersgruppe der 50 bis 64jährigen am stärksten betroffen (Tab. 11). Analog zu der Betrachtung aller Patienten, steigt die Anzahl erkrankter Personen mit dem Anstieg des Lebensalters. Während das durchschnittliche Alter der berufstätigen Versicherten der BKK N mit 39 Jahren jedoch nur geringfügig von dem aller Versicherten der BKK N abweicht (Tab. 8: 42 Jahre), liegt hier das mittlere Alter der Gruppe 2 deutlich unter dem aller Diabetiker. Ein Ausschluss der nicht berufstätigen Patienten reduziert das Durchschnittsalter von 68 (Tab. 8) auf 51 Jahre. Diese deutlichen Alters- und Geschlechterunterschiede in der kleineren Gruppe 2 müssen bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

In den Tabellen acht bis 11 wird dennoch deutlich, dass sich das Auftreten eines T2Dm (in Behandlung) unter Männern und Personen fortgeschrittenen Lebensalters häuft.

Tab. 11 Verteilung des Alters in Gruppe 2

<i>Altersgruppe</i>	Berufstätige Diabetiker		BKK N Gesamt*	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Bis 24 Jahre	2	0,1	11.358	9,6
25 bis 34 Jahre	62	2,6	31.297	26,6
35 bis 49 Jahre	755	31,7	53.331	45,3
50 bis 64 Jahre	1.530	61,3	21.593	18,3
65 bis 74 Jahre	27	1,1	178	0,2
75 Jahre und älter	3	0,1	9	0,0
Gesamt	2.379	100	117.766	100,0
<i>Verteilungsgrößen</i>	<i>Jahre</i>		<i>Jahre</i>	
Mittel	51,4		38,9	
Std	7,4		10,6	

*Nur Mitglieder (ohne Rentner, freiwillig und mitversicherte Personen)

In den folgenden Tabellen werden die in der Arbeit untersuchten Merkmale des sozioökonomischen Status dargestellt und mit dem Referenzkollektiv berufstätiger Mitglieder der BKK N verglichen.

Tab. 12 Ausbildungsstand der Gruppe 2

<i>Ausbildung</i>	Berufstätige Diabetiker		BKK N Gesamt*	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Unbekannt	335	14,1	20.090	17,1
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung, ohne Abitur	566	23,8	15.672	13,3
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung, mit Abitur	8	0,3	1.775	1,5
Mit abgeschlossener Berufsausbildung, ohne Abitur	1.290	54,2	63.763	54,1
Mit abgeschlossener Berufsausbildung, mit Abitur	41	1,7	6.750	5,7
Fachhochschulabschluss	78	3,3	4.148	3,5
Hochschulabschluss	61	2,6	5.568	4,7
Gesamt	2.379	100,0	117.766	100,0

*Nur Mitglieder (ohne Rentner, freiwillig und mitversicherte Personen)

Fast 24% der Versicherten in der Patientenstichprobe haben keine abgeschlossene Berufsausbildung und auch kein Abitur (Tab. 12). Einen Hochschulabschluss haben

insgesamt 139 Personen (FH und Universität: 6%). Die Informationen zur Ausbildung sind teilweise lückenhaft, 335 Personen haben keine Angaben zur Ausbildungsstand in ihrem Meldedaten (14%).

Im Vergleich zu allen berufstätigen Mitgliedern der BKK N liegt der Anteil von Personen ohne Berufsausbildung und ohne Abitur mit 24% hoch (BKK: 13%). Knapp ein Viertel der Patienten hat demnach keine abgeschlossene Berufsausbildung. Der größte Anteil der Diabetiker hat eine abgeschlossene Berufsausbildung, jedoch kein Abitur (54%). Hier sind die Anteile der Kollektive vergleichbar. In den Gruppen, die ein Abitur voraussetzen, liegen die Anteile der Patientenstichprobe durchweg unter denen des Referenzkollektivs. So haben nur knapp 2% der Diabetiker sowohl ein Abitur als auch eine Berufsausbildung, während es unter allen berufstätigen Mitgliedern der BKK etwa 6% sind. Versicherte mit einem universitären Hochschulabschluss sind in der Stichprobe ebenfalls unterrepräsentiert (2,6% zu 4,7%).

In den Meldedaten sind auch Kodierungen der Berufsbezeichnungen enthalten. Sie sind in der Berufskennziffer der Agentur für Arbeit in Form einer dreistelligen Kodierung hinterlegt. Aus Darstellungsgründen werden die Berufe der Gruppe 2 und der berufstätigen Mitglieder der BKK N nicht in einer Tabelle einander gegenüber gestellt. Die folgende Tabelle 13 enthält zunächst die Berufe, die in 2005 mindestens 1% der berufstätigen Diabetiker repräsentieren. Analog zur Darstellung unter Punkt 2.2 handelt es sich bei den in Tabelle 13 dargestellten Tätigkeiten um die „Top 25“ Berufe der Gruppe 2, die knapp 54% der Personen abbilden. Die übrigen Tätigkeiten sind in der Kategorie „andere Berufe“ zusammengefasst. Der größte Anteil der Versicherten in der Stichprobe ist als Bürofachkraft tätig (7,5%), gefolgt von den Walzern (5,5%). Generell ist der industrielle Bereich stark vertreten. Unter den Rängen zwei bis sieben sind ausschließlich industrielle und Fertigungsberufe enthalten.

Tab. 13 Berufe der Gruppe 2

Rang	Berufsbezeichnung	Anteil Absolut	Anteil in Prozent
1	Bürofachkräfte	177	8,2
2	Walzer	129	6,0
3	Betriebsschlosser, Reparaturschlosser	81	3,8
4	Elektroinstallateure, -monteure	81	3,8
5	Kraftfahrzeugführer	80	3,7
6	Chemiebetriebswerker	66	3,1
7	Eisen-, Metallherzeuger, Schmelzer	60	2,8
8	Lager-, Transportarbeiter	54	2,5
9	Raum-, Hausratreiniger	54	2,5
10	Kranführer	50	2,3
11	Wächter, Aufseher	47	2,2
12	Lebens-, Sachversicherungsfachleute	45	2,1
13	Verkäufer	43	2,0
14	Sonstige Techniker	35	1,6
15	Warenaufmacher, Versandfertigmacher	33	1,5
16	Warenprüfer, -sortierer, a.n.g.	32	1,5
17	Maschinenschlosser	31	1,4
18	Physikalisch- und mathematisch-technische Sonderfachkräfte	29	1,3
19	Metallschleifer	27	1,3
20	Schlosser, o.n.A.	27	1,3
21	Metallarbeiter, o.n.A.	27	1,3
22	Industriemeister, Werkmeister	26	1,2
23	Hilfsarbeiter ohne nähere Tätigkeitsangabe	25	1,2
24	Lagerverwalter, Magaziner	25	1,2
25	Stenographen, Stenotypisten, Maschinenschreiber	25	1,2
	Andere Berufe	1.070	45,0
	Fehlend	23	1,1
	Gesamt	2.379	100

Tabelle vier unter Punkt 2.2 enthielt als Referenz die „Top 25“ Tätigkeiten der berufstätigen Mitglieder der BKK N. Die Liste stellte knapp 52% aller Tätigkeiten in der BKK vor, auch waren die übrigen Berufsfelder in der Kategorie „Andere Berufe“ zusammengefasst. Eine Reihe von Tätigkeiten der Versicherten der BKK N findet sich nicht in der Liste der Patientenstichprobe (Tab. 13) wieder:

- Krankenschwestern, -pfleger und Hebammen,
- Datenverarbeitungsfachleute,
- Sprechstundenhelfer,
- Groß- und Einzelhandelskaufleute / Einkäufer,
- Bankfachleute,
- Sozialarbeiter/ Sozialpfleger,
- Kindergärtnerinnen/ Kinderpflegerinnen und
- Köche.

Demgegenüber sind in den „Top 25“ der Diabetiker der Gruppe 2 einige Berufsgruppen enthalten, die nicht zu den obersten Kategorien des gesamten Kollektivs zählen:

- Kranführer,
- Wächter/ Aufseher,
- Warenprüfer, -sortierer,
- Physikalisch und mathematisch-technische Sonderfachkräfte,
- Metallschleifer,
- Schlosser,
- Metallarbeiter und
- Industriemeister /Werkmeister.

Neben den Berufsbezeichnungen, sind auch Angaben zur Stellung im Beruf in den Meldedaten vorhanden. Dieses Merkmal bildet, ähnlich wie der Ausbildungsstand, eine Ordinalskala, die für die späteren Auswertungen des sozioökonomischen Status herangezogen wird. Tabelle 14 zeigt die Verteilung in der Patientenstichprobe und setzt sie in Bezug zum Kollektiv aller berufstätigen Mitglieder der BKK N.

Der größte Anteil zählt zu den Facharbeitern (30%), gefolgt von den Nichtfacharbeitern und Angestellten mit jeweils knapp 24%. Im Vergleich der Kollektive wird deutlich, dass Nichtfacharbeiter und Facharbeiter in der Patientenstichprobe stärker vertreten sind. Knapp 54% der Diabetiker befinden sich in diesen beiden Gruppen. Im Referenzkollektiv sind es etwa 35%. Demgegenüber liegt der Anteil der Angestellten in der Patientenstichprobe deutlich unter dem des Referenzkollektivs (37%). Auch Auszubildende, Praktikanten und Volontäre sind mit einem Anteil von 6% seltener vertreten.

Tab. 14 Stellung im Beruf der Gruppe 2

<i>Stellung im Beruf</i>	Berufstätige Diabetiker		BKK Gesamt*	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Auszubildende, Praktikanten und Volontäre	149	6,3	13.682	11,6
Nichtfacharbeiter	564	23,7	17.749	15,1
Facharbeiter	715	30,1	23.716	20,1
Meister, Poliere	69	2,9	2.377	2,0
Angestellte	565	23,7	44.073	37,4
Heimarbeiter	3	0,1	42	0,0
Teilzeit: weniger als ½ der Vollarbeitszeit	70	2,9	3.232	2,7
Teilzeit: mehr als ½ der Vollarbeitszeit	193	8,1	11.134	9,5
Fehlend	51	2,1	1.761	1,5
Gesamt	2.379	100,0	117.766	100,0

*Nur Mitglieder (ohne Rentner, freiwillig und mitversicherte Personen)

Die beschriebenen Unterschiede der Ausbildungsabschlüsse und der Stellungen im Beruf erreichen statistische Signifikanz, teilweise jedoch nur innerhalb der Geschlechtergruppen. Für die Berechnung der Zusammenhänge zweier nominal skalierten Merkmale wird das Assoziationsmaß χ^2 herangezogen. Unter den Diabetikern befinden sich signifikant weniger Angestellte (Frauen: $\chi^2=29,67$; $p<.001$ / Männer: $\chi^2=74,12$; $p<.0001$) und in der männlichen Stichprobe sind unter Diabetikern signifikant mehr Facharbeiter ($\chi^2=30,36$; $p<.001$). Auch bezüglich der Ausbildung unterscheiden sich Diabetiker von Nicht-Diabetikern, denn es sind bedeutend mehr Personen ohne eine weiterführende Ausbildung (Abitur oder Berufsausbildung) erkrankt (Frauen: $\chi^2=24,36$; $p<.0001$ / Männer: $\chi^2=144,83$; $p<.0001$). Unter den diabetischen Männern befinden sich zudem signifikant weniger Hochschulabsolventen als in der übrigen berufstätigen männlichen Versichertenstichprobe ($\chi^2=19,12$; $p<.0001$). Die Aufteilung nach Geschlechtergruppen ist in Anhang E dargestellt.

In den Meldedaten der berufstätigen Versicherten ist auch das Einkommen (brutto) einer Meldephase enthalten. Bei einem Großteil der Versicherten in der Stichprobe umfasst der Zeitraum der längsten Meldephase mehrere Jahre. Durch eine Gewichtung dieses Betrags mit der dokumentierten Meldezeit kann ein mittleres Brutto-Jahresgehalt berechnet werden, das etwaige Schwankungen (bspw. Aufwärtstendenzen) in einem Mittelwert zusammenfasst. Dieses errechnete mittlere Jahresgehalt liegt in der Patientenstichprobe bei 30.695 Euro mit einer Standardabweichung von 14.234 Euro. Die Einteilung in

Einkommensgruppen in der folgenden Tabelle orientiert sich an den Quartilen des Einkommens in Gruppe 2. Dementsprechend verdienen 50% der Diabetiker in Gruppe 2 zwischen 23.025 und 38.015 Euro (brutto) im Jahr.

Tab. 15 Mittleres Brutto-Jahresgehalt der Gruppe 2

	Berufstätige Diabetiker		BKK Gesamt *	
<i>Brutto-Jahresgehalt in Euro</i>	<i>N</i>		<i>N</i>	
Bis 23.025,09	595	25,0	41.288	35,1
23.025,10 – 32.193,78	594	25,0	27.441	23,2
32.193,79 – 38.015,28	595	25,0	20.760	17,6
38.015,29 und mehr	595	25,0	28.277	24,0
Gesamt	2.379	100,0	117.766	100,0
<i>Verteilungsgrößen</i>	Euro		Euro	
Mittel	30.694,72		28.438,03	
Std	14.233,95		15.377,74s	

*Nur Mitglieder (ohne Rentner, freiwillig und mitversicherte Personen)

Die Einkommensstruktur der BKK N wurde bereits unter Punkt 2.2 dargestellt. Ihr gegenüber steht nun die Struktur der Gruppe 2. Im Vergleich liegt ihr mittleres Einkommen mit 30.695 Euro über dem Jahresdurchschnitt der Krankenkasse in 2005. Die Auszählung der Einkommensgruppen zeigt, dass die erste Einkommensgruppe (bis zu 23.025 Euro im Jahr) im Referenzkollektiv deutlich stärker vertreten ist (35%). Entsprechend geringer fallen die Anteile in höheren Gruppen aus. In der Gruppe zwischen 32.194 und 38.015 Euro ist dies am deutlichsten. Hier liegt der Anteil aller berufstätigen Mitglieder nur bei 18%.

Ein nicht-parametrischer Test für unabhängige Stichproben (Mann-Whitney-U-Test) bestätigt die statistische Bedeutsamkeit der Abweichung gegenüber der restlichen Versichertenstichprobe ($U=8,4$; $p<.0001$)⁶. Da jedoch deutlich mehr Männer unter den berufstätigen Diabetikern sind und bei der gesuchten Morbidität auch von einem erhöhten Alter ausgegangen werden muss, werden die Einkommensunterschiede getrennt nach Geschlechtern und Altersgruppen betrachtet. Eine ausführliche Darstellung befindet sich in Anhang D. Das durchschnittliche Jahreseinkommen diabetischer Männer in den Altersgruppen zwischen 40 und 70 Jahren liegt unter dem der nicht erkrankten Versicherten. In den Gruppen zwischen 40 und 50 Jahren ($U=-4,44$; $p<.001$) und 50 bis

⁶ An dieser Stelle wird ein nicht-parametrisches Verfahren gewählt, da eine Überprüfung der Verteilung des Brutto-Jahresgehalts in der Stichprobe eine signifikante Abweichung von einer Normalverteilung aufzeigt (Kolomogorov Smirnov Test: $D=0,08$; $p<.01$).

60 Jahren ($U=-2,01$; $p=.0227$) sogar signifikant. Ein höheres Einkommen haben erkrankte Männer nur im Lebensalter unter 40 (n.s.) und ab 70 (n.s.). Ähnlich verhält es sich im Vergleich erkrankter Frauen zu nicht erkrankten Frauen. Diabetische Frauen haben in allen Altersgruppen im Durchschnitt ein geringeres Einkommen als die nicht erkrankte Vergleichsgruppe. Demnach muss davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis des höheren Einkommens der Diabetiker, der Alters- und Geschlechterstruktur der Patienten geschuldet ist.

4.1.3 Zusammenhänge zwischen Alter, Geschlecht und den Merkmalen des sozioökonomischen Status

Die Zusammenhänge zwischen den Merkmalen zur Erfassung des sozioökonomischen Status werden anhand der Daten der Gruppe 2 berechnet. Sie sind untereinander durchgehend signifikant korreliert, jedoch unterschiedlich stark im Ausmaß: Die Ausbildung und die Stellung im Beruf stehen im stärksten Zusammenhang ($r=0,50$; $p<.0001$). Zwischen der Stellung im Beruf und dem Jahresgehalt fällt er etwas schwächer aus ($r=0,37$; $p<.0001$). Die Ausbildung und das Jahresgehalt korrelieren ebenfalls signifikant positiv miteinander ($r=0,12$; $p<.0001$).

Auch demografische Merkmale stehen in Zusammenhang mit dem sozioökonomischen Status. Während zwischen den Altersgruppen und der Stellung im Beruf, der Ausbildung und dem Brutto-Jahreseinkommen keine statistisch bedeutsamen Zusammenhänge errechnet werden, zeigen sich zwischen den Geschlechtergruppen Unterschiede (Tab. 16-18). Sowohl bei der Stellung im Beruf ($\chi^2=20,14$; $p=.0012$), der Ausbildung ($\chi^2=270,04$; $p<.0001$) und auch dem Einkommen ($U=-16,62$; $p<.0001$) unterscheiden sich Männer von Frauen.

Die Auszählung der Ausbildungsgruppen nach dem Geschlecht (Tab. 16) zeigt, dass es unter den Frauen der Stichprobe fast zwei Mal so viele Personen mit unbekanntem Ausbildungsstatus sind (22,4%). Unter den männlichen Diabetikern lässt sich hingegen ein bedeutend größerer Anteil der Gruppe ohne Ausbildungsabschluss zuordnen (25,9%). Unter den Frauen sind anteilig mehr Personen in den oberen Ausbildungsgruppen (mit Abitur). Insgesamt haben knapp 10% der weiblichen Diabetiker Abitur und zusätzlich entweder eine Berufsausbildung und einen Hochschulabschluss (Summe der drei oberen Kategorien), während es unter den Männern nur 7% sind.

Tab. 16 Ausbildung und Geschlecht in Gruppe 2

	Männer (1.883)	Frauen (496)
<i>Ausbildung</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Unbekannt	11,9	22,4
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung, ohne Abitur	25,9	15,7
Ohne abgeschlossene Berufsausbildung, mit Abitur	0,4	0,2
Mit abgeschlossener Berufsausbildung, ohne Abitur	54,8	52,0
Mit abgeschlossener Berufsausbildung, mit Abitur	1,4	2,8
Fachhochschulabschluss	3,1	4,0
Hochschulabschluss	2,5	2,8

Die Geschlechtergruppen unterscheiden sich auch deutlich bezüglich der Stellung im Beruf (Tab. 17). Knapp 41% der Frauen sind dem beruflichen Status nach Angestellte, der Anteil unter den Männern ist mit 20% nur halb so hoch. Demgegenüber befinden sich unter den männlichen Diabetikern mehr Meister und Poliere (3,7 zu 0,2%), Facharbeiter (37% zu 5,8%) und Nichtfacharbeiter (27,6% zu 10,9%).

Tab. 17 Stellung im Beruf und Geschlecht in Gruppe 2

	Männer (1.883)	Frauen (496)
<i>Stellung im Beruf</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Auszubildende, Praktikanten und Volontäre	5,9	8,3
Nichtfacharbeiter	27,6	10,9
Facharbeiter	37,0	5,8
Meister, Poliere	3,7	0,2
Angestellte	20,1	40,9
Heimarbeiter	0,0	0,6
Teilzeit: weniger als ½ der Vollarbeitszeit	1,8	7,9
Teilzeit: mehr als ½ der Vollarbeitszeit	4,0	25,4

Auch bezüglich des Brutto-Jahresgehalts unterscheiden sich die Anteile der Geschlechtergruppen. Die mittlere Gruppe von 23.025 bis 32.194 Euro ist in beiden Gruppen ähnlich stark vertreten (Männer: 25,3%; Frauen: 24,2%), in der untersten Gruppe (zwischen 0 und 23.025 Euro) befinden sich jedoch über 50% der weiblichen (54,8%), und lediglich 17,1% der männlichen Diabetiker. Umgekehrt verhält es sich in den oberen Gruppen.

Insgesamt verdienen 57,6% der Männer über 32.193,79 Euro im Jahr, während es unter den Frauen nur 21% sind.

Tab. 18 Brutto-Jahresgehalt und Geschlecht in Gruppe 2

	Männer (1.883)	Frauen (496)
<i>Brutto-Monatsgehalt in Euro</i>	<i>Anteile in %</i>	<i>Anteile in %</i>
Bis 23.025,09	17,1	54,8
23.025,10 – 32.193,78	25,3	24,2
32.193,79 – 38.015,28	29,2	8,9
38.015,29 und mehr	28,4	12,1

4.1.4 Die Verteilung der Therapiegruppen

In der folgenden Tabelle (Tab. 19) sind die Therapiegruppen aus dem Jahr 2005 dargestellt. Etwa die Hälfte der Patienten nehmen nur orale Antidiabetika ein, ein Viertel der Patientengruppe kommt gänzlich ohne antihyperglykämische Medikamente aus (4.725 Patienten) und fällt daher in die Therapiegruppe „Diät“. Mit Insulin werden insgesamt knapp 26% der Diabetiker in der Stichprobe behandelt.

Unter den Insulin-Patienten sind zwei Therapieformen besonders häufig. Etwa 8% der Diabetiker bekommen eine konventionelle Insulintherapie (CT) mit Humaninsulin und 6,4% eine intensivierte Insulintherapie (ICT) mit Analoga. Die konventionelle Therapie mit Analoga ist mit einem Anteil von 1,1% selten, während die Humaninsulin-Alternative der ICT bei 5% liegt. Ergänzende Behandlungen (supplementär oder basal unterstützend) sind ebenfalls selten.

Tab. 19 Therapiegruppen

<i>Therapieform</i>	<i>Anteil absolut</i>	<i>Anteil in %</i>
Diät	4.725	24,5
Orale Antidiabetika	9.576	49,6
Insuline:	5.010	25,9
Supplementäre Therapie mit Humaninsulin	246	1,3
Supplementäre Therapie mit Analoga	165	0,9
Basal unterstützende Therapie mit Humaninsulin	190	1,0
Basal unterstützende Therapie mit Analoga	499	2,6
Konventionelle Therapie (CT) mit Humaninsulin	1.526	7,9
Konventionelle Therapie (CT) mit Analoga	206	1,1
Intensivierte Therapie (ICT) mit Humaninsulin	941	4,9
Intensivierte Therapie (ICT) mit Analoga	1.237	6,4
Gesamt	19.311	100

4.2 Deskription der Ausgaben und Inanspruchnahmen

In der Patientenstichprobe sind nur Versicherte enthalten, die im Jahr 2005 durchgehend bei der Krankenkasse versichert waren. Austritte, bspw. aufgrund von Todesfällen oder eines Wechsels der Krankenkasse, sind daher nur in den Jahren 2006 und 2007 möglich. Versicherte, die in einem dieser Jahre weniger als 30 Tage bei der Krankenkasse versichert waren, werden von den Auswertungen ausgeschlossen. Auf diese Weise verringert sich die Anzahl der Diabetiker im Laufe des Beobachtungszeitraums von 19.311 auf 19.174 im Jahr 2006 und 17.911 in 2007. Der Grund eines Austritts ist in den verfügbaren Daten nicht ersichtlich, so dass die Auszählung tatsächlich verstorbener Versicherter nicht erfolgen kann.

Die folgenden Tabellen zeigen die mittleren Ausgaben dieser Kollektive und deren Standardabweichungen für stationäre Behandlungen, Arzneimittelverordnungen und ambulante Behandlungen. So liegen die Ausgaben für Behandlungen im Krankenhaus im Jahr 2005 bei durchschnittlich 1.628 Euro pro Person und Versichertenjahr (Tab. 20). Generell ist in allen Bereichen von 2005 bis 2007 ein Aufwärtstrend zu verzeichnen. Die Ausgaben für Behandlungen im ambulanten Bereich heben sich deutlich ab. Mit 876 Euro pro Versichertenjahr (in 2005) ist dies der kostengünstigste Bereich.

Tab. 20 Mittlere Kosten eines Versicherten im Jahr von 2005 bis 2007

	2005 (N=19.311)		2006 (N=19.174)		2007 (N=17.911)	
	Kosten in Euro					
Bereich der Behandlung	M	Std	M	Std	M	Std
Krankenhaus	1.628,14	4.623,79	2.471,38	9.963,66	2.504,74	8.859,45
Arzneimittel	1.164,94	2.231,88	1.236,66	2.335,81	1.310,24	2.544,56
Arzt	875,55	1.752,37	1.045,20	2.034,70	1.136,00	2.091,84
Gesamt	3.668,63		4.753,24		4.949,98	

Der jährliche Zuwachs der Gesamtausgaben steigt im Beobachtungszeitraum ungleichmäßig. Von 2005 auf 2006 wachsen die Gesamtausgaben um ca. 30% auf 4.753 Euro, während die Steigerung von 2006 auf 2007 nur noch 4% beträgt (auf 4.950 Euro pro Jahr). Dabei zeigt sich deutlich, dass dies in erster Linie auf steigende Kosten für Krankenhausbehandlungen zurückgeht. Von 2005 auf 2006 steigen diese Kosten durchschnittlich um 52%, während im Folgejahr nur einen weiteren Prozentpunkt hinzukommt.

Tabelle 21 stellt den Ausgaben in den Bereichen die Anzahl der Inanspruchnahmen gegenüber. So kommen die Ausgaben im Bereich Arzneimittel durch durchschnittliche 30 Verordnungen im Jahr 2005 zustande, während Ausgaben im stationären Bereich nur bei jedem zweiten Versicherten anfallen (0,5 Behandlungen im Jahr). Die Anzahl der Inanspruchnahmen pro Kopf steigt in allen Bereichen kontinuierlich an. Wobei auch hier die Zunahme der Krankenhausbehandlungen zwischen den Jahren 2005 und 2006 deutlicher ausfällt die darauffolgende Zunahme.

Tab. 21 Mittlere Anzahl der Inanspruchnahmen pro Jahr von 2005 bis 2007

	2005 (N=2.379)	2006 (N=2.361)	2007 (N=2.235)
<i>Bereich</i>	<i>Mittlere Frequenz pro VJ (Std)</i>		
Stationäre Behandlungen	0,5 (1,0)	0,7 (1,6)	0,7 (1,5)
Arzneimittelverordnungen	30,4 (22,3)	31,7 (23,6)	32,9 (24,5)
Ambulante Behandlungen	36,2 (23,5)	38,5 (26,7)	39,8 (26,8)

Da es pro Person zu mehreren Behandlungen pro Jahr kommen kann, überschätzt das arithmetische Mittel der Behandlungen die tatsächliche Anzahl betroffener Personen. Im Jahr 2005 werden 5.279 Diabetiker der Stichprobe im Krankenhaus behandelt (27,3%). Die Gruppe stationär behandelter Personen wächst über die Jahre, trotz schrumpfender Stichprobe, an. Im Jahr 2006 werden 5.869 Patienten im Krankenhaus behandelt (30,6%), 2007 sind es 5.763 Diabetiker (32%). Unter denjenigen Versicherten, die im jeweiligen Bereich Inanspruchnahmen haben, können die Ausgaben pro Behandlung berechnet werden. Tabelle 22 beinhaltet die mittleren Ausgaben pro Krankenhausaufenthalt, Arzneimittelverordnung und Arztbesuch und deren Standardabweichungen in den Jahren 2005 bis 2007.

Tab. 22 Mittlere Ausgaben pro Behandlung nach Bereichen und Jahren

	2005 (N=19.311)		2006 (N=19.174)		2007 (N=17.911)	
	Kosten in Euro					
Bereich	M	Std	M	Std	M	Std
Krankenhaus	3.433,91	3.425,55	3.485,30	3.617,78	3.425,60	4.471,57
Arzneimittel	33,87	35,29	33,87	38,70	34,67	42,19
Arzt	24,90	15,91	28,42	19,32	29,80	19,19

Die mittleren Ausgaben pro Krankenhausbehandlung liegen bei 3.434 Euro im Jahr 2005 und bleiben über die Jahre weitgehend konstant. Ähnlich verhält es sich auch mit den mittleren Kosten einer Arzneimittelverordnung. Arztbesuche werden sichtbar teurer und steigen im Durchschnitt um 5 Euro pro Besuch (29,80 Euro in 2007).

Die mittleren Ausgaben einer Krankenhausbehandlung liegen weit über den durchschnittlichen Ausgaben pro Versichertenjahr in diesem Bereich. So kostet eine Behandlung in 2005 im Mittel 3.434 Euro und die mittleren Ausgaben pro Versichertenjahr im Krankenhausbereich liegen bei 1.628 Euro (Tab. 20). Dementsprechend sind für Diabetiker mit einer Krankenhausbehandlung wesentlich höhere Gesamtausgaben zu erwarten. Tabelle 23 enthält die mittleren Ausgaben innerhalb eines Versichertenjahres für diejenigen Diabetiker, bei denen eine stationäre Behandlung angefallen ist.

Tab. 23 Ausgaben pro Jahr für Diabetiker mit mindestens einer stationären Behandlungen

	2005 (N=5.279)		2006 (N=5.869)		2007 (N=5.793)	
	Kosten in Euro					
Bereich	M	Std	M	Std	M	Std
Krankenhaus	5.955,87	7.241,40	8.073,99	16.707,03	7.781,44	14.244,11
Arzneimittel	1.753,71	3.565,83	1.876,59	3.632,62	1.928,75	3.382,22
Arzt	1.228,98	2.637,03	1.450,71	2.898,20	1.550,18	3.044,15
Gesamt	8.938,57		11.501,29		11.260,36	

Mit einem Mittel von 8.939 Euro pro VJ betragen die Ausgaben der Diabetiker mit Krankenhausbehandlungen in 2005 mehr als das Zweifache des Gesamtmittels in Tabelle 20. Jedoch weisen auch die Versorgungsbereiche neben dem Krankenhaus Unterschiede zur Gesamtstichprobe auf: Die Arzneimittelausgaben in 2005 haben den Faktor 1,5, die Ausgaben der ambulanten Behandlungen betragen das 1,4-fache der Kosten aller Diabetiker.

4.3 Therapieform und die Soziodemografie der Diabetiker

H1: Die Diabetiker mit unterschiedlichen Therapieformen unterscheiden sich nach Alter, Geschlecht und sozioökonomischem Status voneinander.

Um die Richtung und Intensität des Zusammenhangs zwischen der Therapiegruppe und dem Alter, dem Geschlecht, der Ausbildung, der Stellung im Beruf und dem Jahreseinkommen zu messen, werden Korrelationen zwischen den Merkmalen berechnet. Bei den Merkmalen Alter und Geschlecht werden dabei alle Diabetiker berücksichtigt. Die Berechnung der Zusammenhänge zwischen der Therapieform und dem Jahreseinkommen, der Stellung im Beruf und der Ausbildung findet auf Basis der Daten des berufstätigen Teilkollektivs (Gruppe 2) statt.

Da es sich um natürlich-dichotome, künstlich-dichotome, ordinal- und intervallskalierte Merkmale handelt, werden für die Berechnungen verschiedene Korrelationsmaße herangezogen. Der Zusammenhang zwischen dem Brutto-Jahresgehalt und der Therapiegruppe wird zusätzlich in einer nicht-parametrischen einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) überprüft, da das Merkmal „Jahresgehalt“ nicht normal verteilt ist. Eine ausführliche Übersicht der Ergebnisse befindet sich in Anhang D, im Folgenden werden nur die signifikanten Zusammenhänge bzw. Unterschiede erwähnt.

4.3.1 Therapieform, Alter, Geschlecht und sozioökonomischer Status

Für die Berechnung von Korrelationen wird die Therapieform der Diabetiker zunächst in eine Rangfolge gebracht, die sich am therapeutischen Flussdiagramm der DDG orientiert (Abb. 1; Punkt 1.1.1). Die Behandlung ohne Antidiabetika hat den Rang „1“. Mit zunehmender Intensität der pharmakologischen antihyperglykämischen Therapie steigt die Behandlungsform im Rang. Die intensivierte Insulintherapie bekommt den höchsten Rang 5 zugewiesen.

Tab. 24 Therapieform nach Altersgruppen

[r=-0,06;p=<.001]		Anteile in %				
Rang	1	2	3	4	5	
Altersgruppe*	Diät (4.725)	OAD (9.576)	SIT oder BOT (1.100)	CT (1.732)	ICT (2.178)	Gesamt
14 bis 62 Jahre	21,8	51,7	6,7	4,2	15,5	100
63 bis 69 Jahre	22,3	50,7	6,8	7,3	13,0	100
70 bis 76 Jahre	24,1	49,9	5,2	10,7	10,1	100
77 bis 101 Jahre	29,9	45,9	4,0	14,1	6,2	100

*Die Grenzen der Altersgruppen entsprechen den Quartilsabständen in der Altersverteilung der Gruppe 1

Insbesondere bei der konventionellen (CT), der intensivierten (ICT) und der ergänzenden Insulintherapie (SIT und BOT) werden Alterstendenzen deutlich. So nimmt der Anteil der Diabetiker, der mit konventioneller Insulintherapie behandelt wird, mit zunehmendem Alter zu, jedoch verhält es sich bei der ICT und den ergänzenden Therapieformen anders herum. Hier liegt der Anteil der Diabetiker jeweils in jüngeren Altersgruppen höher (Tab. 24). Das Alter (in vier Kategorien klassiert) korreliert schwach negativ mit der Therapieform im Jahr 2005 ($r=-0,06$; $p<.0001$). Vielmehr wird deutlich, dass die Wahl bei der Insulinsubstitution unter älteren Patienten verstärkt in die Richtung der konventionellen Insulintherapie geht, während jüngere Patienten verstärkt mit der intensivierten Insulintherapie behandelte werden.

Ähnlich schwach ist auch die Korrelation zwischen dem Jahreseinkommen und der Therapieform in 2005 ($r=-0,04$; $p=.04$).

Tab. 25 Therapieform nach Gehaltsgruppen (Gruppe 2)

[$r=-0,04$; $p=.04$]					
	Anteile in				
Rang	1	2	3	4	5
<i>Jahresgehalt (Brutto) in Euro</i>	<i>Diät (552)</i>	<i>OAD (1.286)</i>	<i>SIT oder BOT (155)</i>	<i>CT (64)</i>	<i>ICT (322)</i>
0 - 23.024	23,1	53,0	6,1	2,5	15,3
23.025 - 32.193	20,5	53,9	7,7	3,0	14,9
32.194 - 38.014	23,2	57,1	6,1	3,0	10,6
38.015 - 87.390	26,1	52,3	6,2	2,2	13,3

Ein negativer Korrelationskoeffizient spricht für eine niedrige Therapiegruppe (Diät=1 bis ICT=5) bei zunehmendem Einkommen. In Tabelle 23 wird deutlich, dass anteilig weniger Diabetiker der höchsten Einkommensgruppe intensiviert oder konventionell mit Insulin behandelt werden als in der niedrigsten Einkommensgruppe. Dafür liegt der Anteil derjenigen ohne Medikamente (Diät) bei 26% und dementsprechend über den 23% der untersten Gruppe. Ein Blick auf die mittleren Gehaltsgruppen zeigt jedoch kein einheitliches Bild. So haben die Diabetiker der dritten Gehaltsgruppe (32.194 bis 38.014 Euro) bspw. den geringsten Anteil von Patienten in Behandlung mit ICT (11%). Eine nicht-parametrische ANOVA des Jahresgehalts in Abhängigkeit der Therapieform zeigt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen und bestätigt den Zusammenhang der Korrelation demnach nicht.

Zwischen den übrigen Merkmalen des sozioökonomischen Status (Ausbildung und Stellung im Beruf) und der Therapieform der Diabetiker zeigen sich keine signifikanten

Korrelationen. Aus diesem Grunde werden die Auszählungen an dieser Stelle nicht dargestellt.

Unter den Diabetikern der Gruppe 1 (N=19.311) befinden sich 6.144 Personen, die entweder in 2005, 2006 oder 2007 mit Insulin behandelt wurden. In dieser Gruppe wird der Zusammenhang zwischen dem Merkmal „Insulin-Analoga“ (Ja oder Nein) mit den Kontroll- und Untersuchungsvariablen der Stichprobe gemessen. Mithilfe des Mann-Whitney-U-Tests lassen sich die Insulingruppen auf Unterschiede im Alter und Jahresgehalt überprüfen.

Allein bei der Betrachtung des Lebensalters lassen sich hier signifikante Unterschiede feststellen. So unterscheidet sich das Lebensalter der Diabetiker (gemessen in 2005) signifikant zwischen Diabetikern mit und ohne Analoga-Verordnungen in den Jahren 2005 (U=-13,7; p<.001), 2006 (U=14,41; p<.0001) und 2007 (U=-15,1; p<.0001). Die Tabelle 26 verdeutlicht die Zusammenhänge.

Tab. 26 Diabetiker in Behandlung mit Analoga nach Altersgruppen

Altersgruppe	Anteil in Behandlung mit Analoga		
	2005 (2.107)	2006 (2.158)	2007 (1.970)
14 bis 62 Jahre	35,1%	35,5%	36,1%
63 bis 69 Jahre	26,9%	26,5%	27,8%
70 bis 76 Jahre	22,5%	22,8%	21,9%
77 bis 101 Jahre	15,5%	15,1%	14,2%
Gesamt	100%	100%	100%

*Die Grenzen der Altersgruppen entsprechen den Quartilsabständen in der Altersverteilung der Gruppe 1

Mit zunehmendem Lebensalter sinkt der Anteil der Diabetiker in Behandlung mit Insulin-Analoga. So liegt der Anteil der Analoga einnehmenden Diabetiker in 2005 unter den 14 bis 62ig jährigen noch bei 35%, unter den 63 bis 69ig jährigen sind es nur noch 27% und in den höchsten Altersgruppe nur noch 16%. In den Jahren 2006 und 2007 ist die Verteilung vergleichbar.

4.3.2 Der Verlauf der Therapie über drei Jahre

H1a) Die Therapieformen der Diabetiker verändern sich im zeitlichen Verlauf der drei Jahre 2005, 2006 und 2007.

Die folgende Tabelle (Tab. 27) beinhaltet die Therapiegruppen der drei Jahre des Beobachtungszeitraums. Zu Beginn, in 2005, wird ein Viertel der Stichprobe (4.725) ohne antihyperglykämische Medikamente behandelt („Diät“). Der Anteil bleibt über die Jahre konstant. Der Anteil der Patienten, die nur mit OAD behandelt werden, sinkt im Laufe des

Beobachtungszeitraums hingegen von 50% auf 46% ab. Die Gruppe der Diabetiker in Behandlung mit Insulin steigt parallel an, von 26% auf 30%.

Auch innerhalb dieser Gruppe zeigen sich Veränderungen. Während der Anteil der Diabetiker in konventioneller Insulintherapie weitgehend unverändert bleibt, wächst die Gruppe derjenigen in intensivierter Insulintherapie mit Humaninsulin von 19% auf 24% an. Parallel sinkt der Anteil derer in ICT, die Analoga verordnet bekommen von 25% auf 22%. Die Veränderung zugunsten der Therapieformen mit Humaninsulin zeigt sich auch in den ergänzenden Insulintherapien (SIT und BOT).

Diabetiker, die im betrachteten Jahr weniger als 30 Tage versichert waren, werden von den Auswertungen ausgeschlossen. Im Jahr 2006 reduziert sich die Stichprobe auf diese Weise um 137, in 2007 um 1.400 Diabetiker.

Tab. 27 Therapiegruppen in den Jahren 2005, 2006 und 2007

	2005		2006		2007	
Therapieform	Anteile der Patientenstichprobe					
	N	Anteil	N	Anteil	N	Anteil
Diät	4.725	24,5%	4.773	24,9%	4.331	24,2%
Orale Antidiabetika	9.576	49,6%	9.026	47,1%	8.221	45,9%
Insuline:	5.010	25,9%	5.375	28,0%	5.359	29,9%
Konventionelle Therapie	1.526	30,5%	1.555	28,9%	1.485	27,7%
CT mit Analoga	206	4,1%	215	4,0%	156	2,9%
Intensivierte Therapie	941	18,8%	1.105	20,6%	1.261	23,5%
ICT mit Analoga	1.237	24,7%	1.311	24,4%	1.200	22,4%
Supplementäre Therapie	246	4,9%	325	6,0%	362	6,8%
SIT mit Analoga	165	3,3%	158	2,9%	122	2,3%
Basal unterstützende Therapie	190	3,8%	232	4,3%	281	5,2%
BOT mit Analoga	499	10,0%	474	8,8%	492	9,2%
Gesamt	19.311	100%	19.174	100%	17.911	100%

Die Therapieformen der drei betrachteten Jahre stehen in hohem Zusammenhang miteinander. Eine Betrachtung der Korrelationen (Spearman`s Rho) zeigt starke signifikante Zusammenhänge (Tab. 28). Demnach gibt es eine ausgeprägte Tendenz unter den Diabetikern, die aktuelle Therapiegruppe im nächsten Jahr beizubehalten bzw. sie zu intensivieren.

Tab. 28 Korrelation der Therapiegruppen in den Jahren 2005 bis 2007

	Therapiegruppe 2005		Therapiegruppe 2006		Therapiegruppe 2007	
Therapiegruppe 2005	-	-	R=0,89	p<.0001**	R=0,83	p<.001**
Therapiegruppe 2006	-	-	-	-	R=0,89	p<.0001**
Therapiegruppe 2007	-	-	-	-	-	-

Die folgende Abbildung drei verdeutlicht die Verteilung der Therapieform im Verlauf der Jahre. So nimmt der (rote) Anteil der mit Insulin behandelten Patienten von Jahr zu Jahr zu, während die anderen Bereiche abnehmen. Der Zuwachs geht in erster Linie auf die intensivisierte Insulintherapie und die ergänzende Insulintherapie (SIT und BOT) zurück. Der Anteil von Patienten in konventioneller Insulintherapie bleibt in allen Jahren konstant. Nach wie vor wird jedoch auch in 2007 die Mehrheit der Diabetiker allein mit oralen Antidiabetika behandelt (46%).

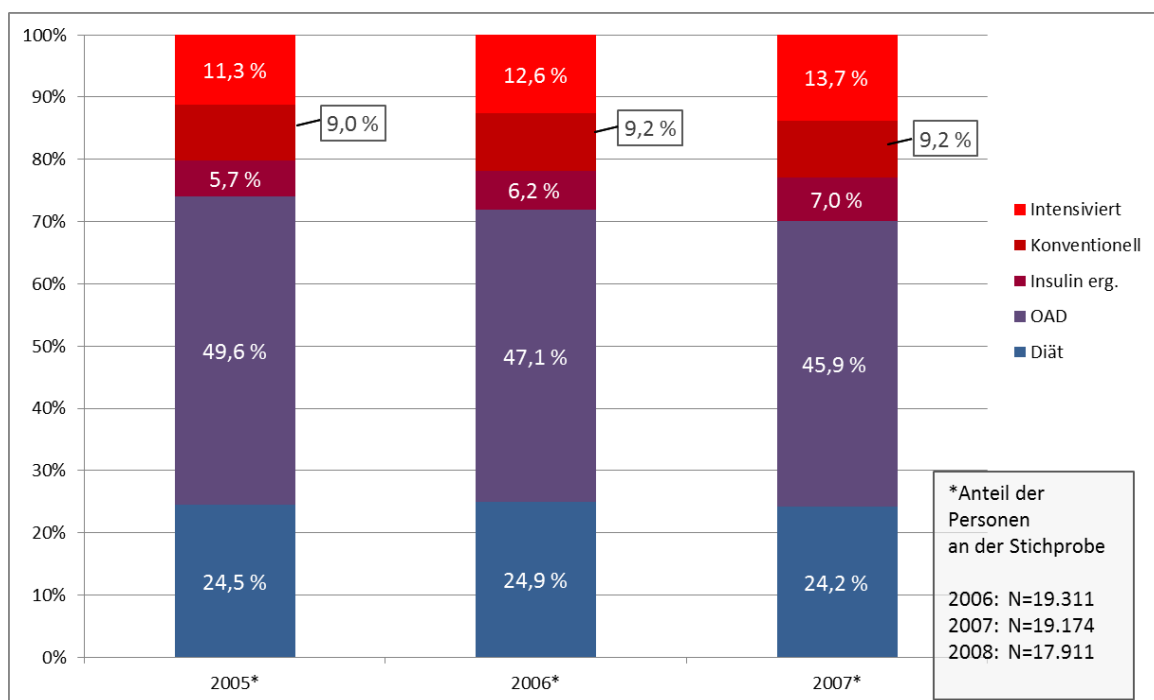


Abb. 3 Therapiegruppen im Beobachtungszeitraum

Abbildung vier zeigt die Veränderung des Anteils Analoga einnehmender Patienten unter solchen mit Insulinverordnungen. Im Jahr 2005 werden 42% mit Analoga behandelt, jedoch nimmt der Anteil dieser Gruppe im Laufe der Jahre stetig ab. Im Jahr 2006 sind es 40% und 2007 schließlich 37% der Patienten.

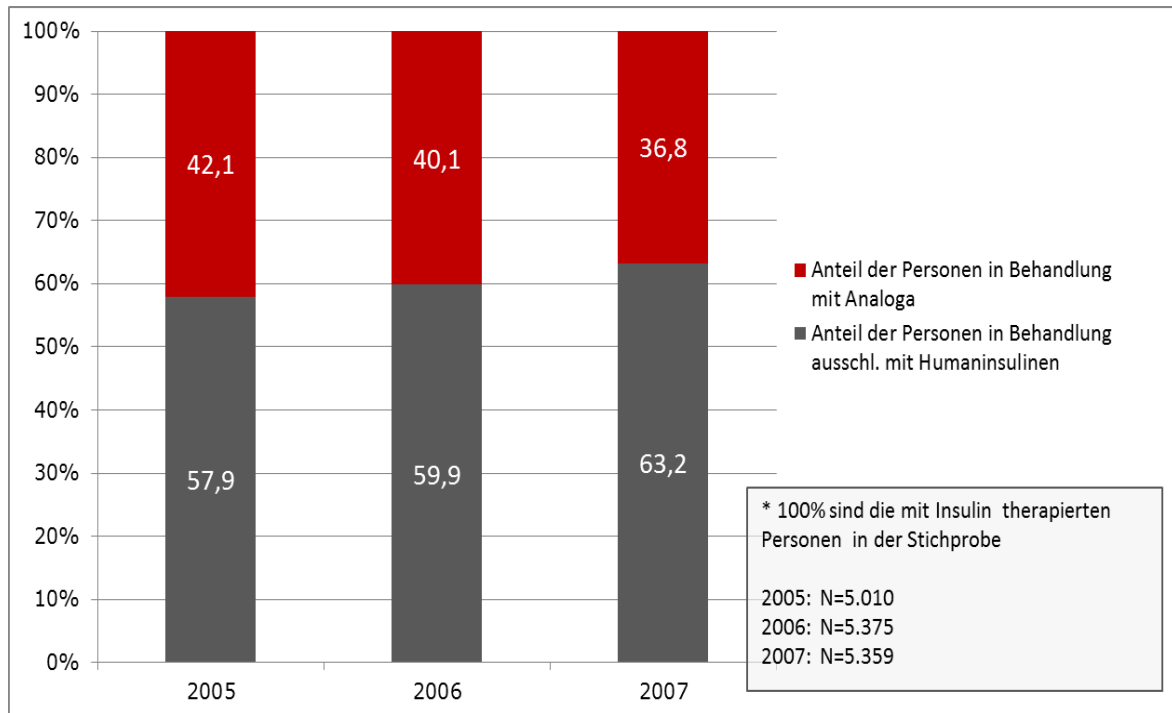


Abb. 4 **Anteile in Behandlung mit Analoga unter Insulin-Patienten in 2005, 2006 und 2007**

4.3.3 Fazit der ersten Fragestellung

Eine signifikante Korrelation zwischen der Therapieform der Diabetiker und der untersuchten Merkmale zeigt sich nur zwischen bezüglich des Alters und des Jahreseinkommens. Der Zusammenhang ist jeweils ein schwach negativer, der eine intensivere Therapie mit sinkendem Einkommen und Lebensalter ausweist. Ältere Patienten werden vermehrt mit konventionellem Therapieschema behandelt, während die jüngeren in intensiverter Insulintherapie sind. Ähnlich verhält es sich auch mit der Verordnung von Analoga.

In den drei Jahren des Beobachtungszeitraums verändern sich die Therapiegruppen derart, dass eine Tendenz zur Intensivierung gemäß der Empfehlungen der DDG festgestellt werden kann. Die Anteile in „Diät“ und „Nur OAD“ werden tendenziell kleiner, während der Anteil von Diabetikern in Behandlung mit Insulin zunimmt. Generell korrelieren die Therapiegruppen der drei Jahre hoch signifikant miteinander. Der Anteil von Diabetikern in Behandlung mit Analoga nimmt über die Jahre stetig ab.

4.4 Diabetes-assoziierte Behandlungen im Krankenhaus

H2: Diabetiker in stationärer Behandlung aufgrund diabetischer Langzeitfolgen und Komorbiditäten unterscheiden sich nach Alter, Geschlecht, Therapiegruppe und sozioökonomischem Status von denen ohne behandelte Langzeitfolgen.

Krankenhauseinweisungen sind unter Diabetikern grob betrachtet aus zwei Gründen notwendig. Zum einen kann die antihyperglykämische Therapie zu Stoffwechselentgleisungen führen, die schnell und intensiv im Krankenhaus behandelt werden müssen. Zum anderen führen die Langzeitfolgen des T2Dm in vielen Fällen zu stationären Behandlungen. Unter Punkt 3.2 wurde deutlich, welchen Einfluss ein solcher Aufenthalt auf die jährlichen Behandlungskosten hat. An dieser Stelle werden Diabetes-assoziierte Behandlungen der Gruppe 1 im Krankenhaus ausgezählt.

Zu den berücksichtigten Behandlungsfeldern zählen mikro- und makrovaskuläre Erkrankungen, das diabetische Fußsyndrom und Stoffwechselentgleisungen. Auch psychische Erkrankungen werden berücksichtigt. Eine Liste der eingeschlossenen ICD-10-Diagnosen befindet sich in Anhang A.

Insgesamt werden die Diabetiker der Gruppe 1 im Ausgangsjahr (2005) 8.923 Mal stationär behandelt. Im Jahr 2006 sind es 10.634 und 2007 schließlich 10.370 Krankenhaus-aufenthalte. Da die Stichprobe aufgrund von Austritten über die drei Jahre des Beobachtungszeitraums schrumpft, nimmt die durchschnittliche Anzahl stationärer Behandlungen pro Person zu: Von mittleren 0,46 Behandlungen in 2005 auf 0,55 (2006) und 0,58 Behandlungen pro Person. Im Jahr 2005 ist etwa ein Viertel dieser Krankenhausbehandlungen durch die beschriebenen Erkrankungen bedingt. Der Anteil schwankt im Laufe der drei Jahre und liegt in 2007 bei 24% (ohne Darstellung). Tabelle 29 (auf der nächsten Seite) fasst die Entwicklung zusammen.

Auffällig ist der Anstieg der Behandlungen aufgrund mikrovaskulärer Erkrankungen. Werden in 2006 noch 32 Fälle aufgrund Retinopathien im Krankenhaus behandelt, so sind es in 2007 plötzlich 110 Fälle. Diese Zunahme spiegelt jedoch nicht unbedingt einen Anstieg der Morbidität wieder, sondern deutet auf eine strukturelle Veränderung in der Behandlung hin. Unter den 110 Krankenhausfällen tragen in 2007 erstmals 74 das Kennzeichen „ambulant“. Demnach handelt es sich bei den Behandlungen nicht um stationäre Fälle im klassischen Sinne, sondern um Tagespatienten. Ähnlich verhält es sich mit den Behandlungen im Nierenbereich. Unter den 233 Krankenhausfällen in 2007 sind 13 als „ambulant“ gekennzeichnet und weisen demnach auf einen Verlagerungseffekt hin. Der Zuwachs von 2005 auf 2006 hingegen (128 Fälle und 203 Fälle) lässt sich nicht auf eine solche Verlagerung zurückführen. Hier wird insbesondere die terminale Niereninsuffizienz in 2006 deutlich häufiger kodiert als in 2005 (Diagnose N18.8, ohne

Darstellung). Kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen sind unter den gesuchten Behandlungen am häufigsten. In allen drei Jahren machen sie weit über die Hälfte der betrachteten Krankenhausbehandlungen aus, wobei die Herzerkrankungen hier überwiegen.

Tab. 29 Diabetes-assoziierte Krankenhausbehandlungen

	2005		2006		2007	
<i>Erkrankungsbereich</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
Mikrovask. Langzeitfolgen:	168	8%	235	10%	343	14%
<i>Davon Retinopathien</i>	<i>40</i>	<i>-</i>	<i>32</i>	<i>-</i>	<i>110</i>	<i>-</i>
<i>Davon Nephropathien</i>	<i>128</i>	<i>-</i>	<i>203</i>	<i>-</i>	<i>233</i>	<i>-</i>
Diabetisches Fußsyndrom	300	14%	289	12%	313	13%
Makrovask. Langzeitfolgen:	1.347	61%	1.481	61%	1.397	57%
<i>Davon kardiovaskuläre Erkrankungen</i>	<i>1038</i>	<i>-</i>	<i>1182</i>	<i>-</i>	<i>1080</i>	<i>-</i>
<i>Davon zerebrovaskuläre Erkrankungen</i>	<i>309</i>	<i>-</i>	<i>299</i>	<i>-</i>	<i>317</i>	<i>-</i>
Stoffwechselentgleisungen:	37	2%	27	1%	25	1%
<i>Davon Diabetisches Koma</i>	<i>25</i>	<i>-</i>	<i>23</i>	<i>-</i>	<i>16</i>	<i>-</i>
<i>Davon hyperglykämische Zustände</i>	<i>9</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>-</i>
<i>Davon hypoglykämische Zustände</i>	<i>3</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>5</i>	<i>-</i>
Psychische Erkrankungen:	93	4%	90	4%	70	3%
<i>Davon depressive Episoden</i>	<i>71</i>	<i>-</i>	<i>68</i>	<i>-</i>	<i>56</i>	<i>-</i>
<i>Davon Angst-, Anpassungs- und Zwangsstörungen</i>	<i>22</i>	<i>-</i>	<i>22</i>	<i>-</i>	<i>14</i>	<i>-</i>
Komplikationen n.n.b.	261	12%	295	12%	297	12%
Gesamt	2.206	100%	2.417	100%	2.445	100%

Tabelle 29 stellt die Ergebnisse auf Fallbasis dar, die folgende Darstellung (Tab. 30) enthält eine Auszählung der Versicherten mit entsprechenden Behandlungen. Sie erfasst in jeder Unterkategorie die Anzahl von Diabetikern der Gruppe 1, die mindestens einmal stationär behandelt wurden. Aufgrund multimorbider Diabetiker ist die Summe dieser Auszählung nicht gleichzusetzen mit der Anzahl betroffener Köpfe. Auf einen behandelten Diabetiker kommen im Durchschnitt 1,1 Erkrankungsbereiche, aufgrund derer stationäre Behandlungen stattfinden.

Tab. 30 Patienten mit Diabetes-assoziierten Behandlungen im Krankenhaus

	2005	2006	2007
<i>Anzahl von Personen mit mind. einer Behandlung im Erkrankungsbereich</i>			
Mikrovaskuläre Langzeitfolgen			
Retinopathien	30	28	65
Nephropathien	95	109	134
Diabetisches Fußsyndrom	244	245	261
Makrovaskuläre Langzeitfolgen			
Kardiovaskuläre Erkrankungen	784	890	821
Zerebrovaskuläre Erkrankungen	280	267	272
Stoffwechsel-Entgleisungen			
Diabetisches Koma	25	23	16
Hyperglykämische Zustände	8	2	4
Hypoglykämische Zustände	3	2	5
Psychische Erkrankungen			
Depressive Episoden	56	58	41
Angst-, Anpassungs- und Zwangsstörungen	19	18	14
Komplikationen n.n.b.	222	251	257
Gesamt (Doppelte möglich)	1.766	1.893	1.890
Anzahl der Köpfe (ohne Doppelte)	1.563	1.703	1.688
Verhältnis der Behandlungsbereiche pro Kopf	1,1	1,1	1,1

Auch innerhalb der Erkrankungsbereiche kommt es bei einzelnen Personen zu vermehrten Behandlungen. Dies ist in Tabelle 30 nicht erfasst. In der folgenden Tabelle sind, für die betroffenen Personen, die mittlere Behandlungshäufigkeit pro Jahr und die anfallenden Kosten zusammengefasst. So kommt es bspw. im Durchschnitt zu 1,3 Krankenhausbehandlungen unter Diabetikern mit kardiovaskulären Komplikationen, deren Kosten sich im Jahr auf etwa 4.872 Euro summieren (Tab. 31).

Tab. 31 Frequenz und Kosten Diabetes-assoziiierter Erkrankungen

	2005		2006		2007	
	<i>N</i>	<i>Mittlere Kosten</i>	<i>N</i>	<i>Mittlere Kosten</i>	<i>N</i>	<i>Mittlere Kosten</i>
Mikrovaskuläre Langzeitfolgen						
Retinopathien	1,3	3.161,59 €	1,4	2.316,15 €	1,7	1.224,19 €
Nephropathien	1,4	6.938,47 €	1,9	7.560,97 €	1,7	7.795,39 €
Diabetisches Fußsyndrom	1,2	6.264,53 €	1,2	6.002,70 €	1,2	6.700,25 €
Makrovaskuläre Langzeitfolgen						
Kardiovaskuläre Erkrankungen	1,3	4.872,35 €	1,3	5.151,64 €	1,3	4.834,55 €
Zerebrovaskuläre Erkrankungen	1,1	4.591,91 €	1,1	4.907,08 €	1,2	5.698,42 €
Stoffwechsel-Entgleisungen						
Diabetisches Koma	1,0	2.785,91 €	1,0	2.674,41 €	1,0	7.385,81 €
Hyperglykämische Zustände	1,1	3.438,53 €	1,0	1.666,15 €	1,0	4.497,24 €
Hypoglykämische Zustände	1,0	2.202,69 €	1,0	3.257,23 €	1,0	1.323,89 €
Psychische Erkrankungen						
Depressive Episoden	1,3	7.566,11 €	1,2	6.796,53 €	1,4	8.935,53 €
Angst-, Anpassungs- und Zwangsstörungen	1,2	2.740,12 €	1,2	4.009,46 €	1,0	2.779,49 €
Komplikationen n.n.b.	1,2	5.366,93 €	1,2	5.191,24 €	1,2	4.681,04 €

Die Auffälligkeit in der Behandlung der Retinopathie wird auch hier deutlich. Durch die Zunahme an Behandlungen ohne eine Übernachtung steigt zwar die Anzahl der im Krankenhaus behandelten Personen (Tab. 30) jedoch sinken die mittleren Kosten auf 1.224 Euro im Jahr (Tab. 31). Während die Ausgaben für Krankenhausbehandlungen kardio- und zerebrovaskulärer Erkrankungen weitgehend konstant sind, schwanken die Kosten für Stoffwechselentgleisungen über die Jahre deutlich. An dieser Stelle sei jedoch auf die geringe Patientenzahl der Kategorien hingewiesen. Die höchsten Kosten entstehen unter den Patienten, die aufgrund vaskulärer Ereignisse, Depressionen und nicht näher bezeichneter diabetischer Komplikationen stationär behandelt werden.

4.4.1 Vergleich der Diabetiker mit und ohne Diabetes-assoziierte Erkrankungen

Um der Frage nachzugehen, ob unter den untersuchten Merkmalen Risikofaktoren für die Notwendigkeit stationärer Behandlungen sind, werden die betroffenen Diabetiker mit denen ohne entsprechende Behandlungen im Krankenhaus verglichen.

Insgesamt werden im Laufe der drei Jahre 3.923 Diabetiker stationär wegen einer der gesuchten Erkrankungen behandelt (20% der Gruppe 1). Unter ihnen sind 783 Patienten, die im Laufe der Jahre aus dem Kollektiv austreten. Eine Betrachtung der Gründe für den Austritt aus dem Versichertenkollektiv ist mit den verfügbaren Daten nicht möglich. Die behandelten Patienten werden zunächst hinsichtlich ihrer Demografie und ihrer Therapiegruppe mit denen ohne Behandlungen verglichen. An zweiter Stelle steht der Vergleich der sozioökonomischen Merkmale. Hier wird auf die kleinere Gruppe 2 zurückgegriffen, für die entsprechende Informationen vorliegen.

Tab. 32 Diabetes-assoziierte Behandlungen und das Geschlecht

<i>(N=19.311)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
<i>Geschlecht</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Mann	55,9	51,9
Frau	44,1	48,1
	100	100

Tabelle 32 zeigt die Geschlechterverteilung der Vergleichsgruppen. Der Anteil männlicher Personen ist unter Diabetikern mit Behandlungen im Krankenhaus höher (knapp 56%). Ein Chi²-Test bestätigt den Geschlechterunterschied (Chi²=20,62; p<.0001).

Tab. 33 Diabetes-assoziierte Behandlungen und das Alter

<i>(N=19.311)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
<i>Lebensalter im Jahr 2005</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
14 bis 62 Jahre	15,7	28,9
63 bis 69 Jahre	22,6	24,8
70 bis 76 Jahre	28,9	24,6
77 bis 101 Jahre	32,8	21,8
	100	100

Diabetiker mit Krankenhausbehandlungen aus den gesuchten Erkrankungsbereichen sind im Durchschnitt älter als solche ohne entsprechende Behandlungen. Tabelle 33 zeigt die Aufteilung der beiden Gruppen in die zuvor gebildeten Altersklassen (Quartile der Gruppe

1). Hier wird deutlich, dass insbesondere Diabetiker ab einem Alter von 70 Jahren vermehrt behandelt werden. Das mittlere Alter derjenigen ohne Krankenhausbehandlungen (67,5 Jahre) liegt signifikant unter dem der behandelten Diabetiker (71,6 Jahre; $U=10,28$; $p<.0001$).

Auch zwischen der Therapieform und dem Auftreten Diabetes-assoziiierter Krankenhausbehandlungen zeigen sich Zusammenhänge, die sich statistisch bestätigen lassen. Unter Diabetikern mit entsprechenden Behandlungen ist die vollständige Insulinsubstitution häufiger als unter solchen ohne diese Behandlungen ($U=22,42$; $p<.0001$). Patienten, die ohne antihyperglykämische Medikamente oder nur mit oralen Antidiabetika auskommen, sind hingegen seltener.

Tab. 34 Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Therapieform

<i>(N=19.311)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
Therapiegruppe im Jahr 2005	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Diät	17,4	26,3
Orale Antidiabetika	41,5	51,7
Unterstützende Insulintherapie	6,9	5,4
Konventionelle Insulintherapie	16,1	7,1
Intensivierte Insulintherapie	18,2	9,5
Gesamt	100	100

Der Zusammenhang zwischen der Insulinsubstitution und den Krankenhausbehandlungen lässt sich detaillierter betrachten, denn unter Insulin einnehmenden Diabetikern können zusätzlich solche unterschieden werden, die mit Analoga behandelt werden. Tabelle 35 zeigt die Aufteilung der zwei Insulinarten auf die Gruppen mit und ohne die gesuchten Krankenhausbehandlungen.

Tab. 35 Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Einnahme von Insulinanaloga

<i>(N=5.010)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
<i>Insulintherapie in 2005</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Mit Analoga	38,6	43,7
Mit Humaninsulinen	61,4	56,3
Gesamt	100	100

Abbildung vier hat zuvor gezeigt, dass in 2005 der Anteil der Analoga-Patienten unter Insulin einnehmenden Diabetikern bei 42% liegt. Unterteilt man Diabetiker nun in solche mit und ohne Krankenhausbehandlungen, zeigt sich, dass der Anteil von Analoga einnehmenden Diabetikern mit Diabetes-assoziierten Behandlungen etwa fünf Prozentpunkte niedriger ist als in der Gruppe ohne Behandlungen. Er liegt auch deutlich unter dem Gesamtmittel von 42% ($\chi^2=11,84$; $p=.0006$).

Die Merkmale des sozioökonomischen Status können nur unter berufstätigen Diabetikern verglichen werden. Unter den 2.379 berufstätigen Personen haben 238 im Laufe der drei Jahre Krankenhausbehandlungen in den gesuchten Erkrankungsbereichen erhalten (10% der Gruppe 2). Sie werden in den folgenden Tabellen den 2.141 Diabetikern ohne entsprechende Behandlungen gegenüber gestellt. Tabelle 36 beginnt mit einem Vergleich der Ausbildungskategorien. Gegenüber den Darstellungen bei der Beschreibung der Kollektive werden an dieser Stelle einige Gruppen zusammengefasst, so dass nur noch vier Ausbildungskategorien vorhanden sind.

Tab. 36 Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Ausbildung

<i>(N=2.379)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
<i>Ausbildungsgruppe</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Ohne BA ohne Abitur	32,2	27,2
BA oder Abitur	61,1	63,8
BA und Abitur	1,0	2,1
Uni o. FH	5,8	6,9
Gesamt	100	100

Unter Diabetikern mit den gesuchten Behandlungen im Krankenhaus befinden sich mehr Personen, die weder eine Berufsausbildung, noch ein Abitur haben (32%) als unter Diabetikern ohne entsprechende Behandlungen. In den höheren Ausbildungskategorien sind sie dementsprechend unterrepräsentiert. Eine nicht-parametrische einfaktorielle Varianzanalyse zeigt jedoch keinen bedeutsamen Unterschied, so dass an dieser Stelle nur von einer Tendenz gesprochen werden kann.

Die folgende Tabelle vergleicht die Stellung im Beruf zwischen den beiden Patientengruppen.

Tab. 37 Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Stellung im Beruf

<i>(N=2.379)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
<i>Stellung im Beruf</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Azubis, Praktikanten, Volontäre	6,9	7,3
Nicht-Facharbeiter	29,6	27,1
Facharbeiter	37,9	34,3
Meister und Poliere	5,4	3,1
Angestellte	20,2	28,3
Gesamt	100	100

Nicht-Facharbeiter und Facharbeiter sind häufiger unter den behandelten Diabetikern vertreten, wie auch Meister und Poliere. Ein deutlicher Unterschied zeigt sich bei Betrachtung der Angestellten. Unter den Diabetikern mit entsprechenden Krankenhausbehandlungen im Zeitraum sind 20% angestellt, während es unter denjenigen ohne Behandlungen 28% sind. Angestellte und Diabetiker, die sich in der Ausbildung befinden (Azubis, Praktikanten und Volontäre) sind seltener in der Patientengruppe mit Behandlungen im Krankenhaus. Jedoch erreichen auch diese Unterschiede zwischen den Gruppen keine statistische Signifikanz.

Tab. 38 Diabetes-assoziierte Behandlungen und das Brutto-Gehalt

<i>(N=2.379)</i>	Stationäre Behandlung in den drei Jahren	Keine stationäre Behandlung in den drei Jahren
<i>Mittleres Jahresgehalt</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
0 - 23.024 Euro	22,3	25,3
23.025 - 32.193 Euro	24,4	25,1
32.194 - 38.014 Euro	29,4	24,5
38.015 – 87.390 Euro	24,0	25,1
Gesamt	100	100

Tabelle 38 fasst schließlich den Vergleich des Bruttoeinkommens der Patientengruppen zusammen. Die Kategorien wurden anhand der Quartile der Einkommensverteilung in der Gruppe 2 gebildet. Dass das Einkommen der betroffenen Personen von dieser Verteilung abweicht, wird bei einer Betrachtung der Diabetiker ohne entsprechende Krankenhausbehandlungen deutlich. Hier verteilen sich die Personen gleichmäßig auf die

vier Kategorien, während sich in der Gruppe mit Krankenhausbehandlungen Abweichungen zeigen. Personen mit einem Einkommen zwischen 32.194 und 38.014 Euro im Jahr sind unter Diabetikern mit Krankenhausbehandlungen häufiger vertreten als alle anderen Gruppen. Ein nicht-parametrischer Test zum Vergleich von Mittelwerten weist die Unterschiede jedoch nicht als signifikant aus.

4.4.2 Fazit der zweiten Fragestellung

Unter den Diabetikern kommt es in 2005 zu 8.923 Krankenhausbehandlungen. Etwa ein Viertel dieser Aufenthalte lässt sich auf eine Diabetes-assoziierte Erkrankung zurückführen. Dieser Anteil bleibt über die drei Jahre weitgehend konstant. Die Behandlungen lassen sich in verschiedene Erkrankungsbereiche aufteilen. Kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen sind die häufigsten Ursachen. Sie bedingen in allen drei Jahren über 50% der Diabetes-assoziierten Aufenthalte. In den drei Jahren sind zwischen 8% und 9% der Diabetiker von diesen Behandlungen betroffen (2005: 1.563), wobei es multimorbide Patienten gibt. Im Durchschnitt wird ein betroffener Patient pro Jahr aufgrund von 1,1 Erkrankungsbereiche im Krankenhaus behandelt. Dabei kommt es insbesondere bei Patienten der mikro- und makrovaskulären Erkrankungen und Depressionen zu mehrfachen Krankenhausaufenthalten im Jahr.

Ein Vergleich der Diabetiker mit und ohne entsprechende Behandlungen im Krankenhaus zeigt, dass insbesondere Männer, ältere Personen und Patienten in Insulinbehandlung aufgrund von Diabetes-assoziierten Erkrankungen stationär behandelt werden. Eine nähere Betrachtung der Insulin einnehmenden Patienten zeigt dabei, dass die Einnahme von Humaninsulin unter Diabetikern mit Behandlungen häufiger ist. Hier unterscheiden sich die Gruppen signifikant voneinander. Ein Vergleich der sozioökonomischen Merkmale innerhalb der Gruppe 2 zeigt nur tendenzielle Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne Krankenhausbehandlungen. So werden vermehrt Diabetiker ohne Abitur oder Berufsausbildung behandelt sowie (Nicht-) Facharbeiter. Angestellte sind deutlich schwächer unter den behandelten Patienten vertreten. Bei einer Betrachtung des Bruttogehalts zeigt sich wiederum, dass hier die dritte von vier hierarchischen Einkommensstufen besonders ausgeprägt ist (zwischen 31.194 Euro und 38.014 Euro). Keiner der Unterschiede erreicht jedoch statistische Signifikanz.

4.5 Therapiegruppe, sozioökonomischer Status und die Ausgaben im GKV System

H3: Die Behandlungskosten variieren mit unterschiedlichem Alter, Geschlecht, sozioökonomischen Status und der Therapieform der Diabetiker.

Unter Punkt 3.4 wurden Diabetes-assoziierte Behandlungen im Krankenhaus betrachtet, da es sich dabei um einen Kostentreiber bei der Behandlung von Diabetikern handelt. Die folgenden Auswertungen beziehen nun alle anfallenden Behandlungen der Patienten mit ein. Sämtliche eingelöste Arzneimittelverordnungen, Arztbesuche und Krankenhausbehandlungen in den betrachteten drei Jahren wurden pro Bereich kopfbezogen summiert. Eine allgemeine Darstellung der Behandlungsfrequenzen und Kosten zu Lasten der GKV erfolgte bereits unter Punkt 3.2. An dieser Stelle werden die Kosten erneut ausgewertet, unterteilt nach den Untersuchungsmerkmalen der Patientenstichprobe. Wie bereits zuvor, ist die Auswertung der Merkmale zum sozioökonomischen Status nur anhand der berufstätigen Untergruppe (Gruppe 2) der Patienten möglich..

Für die folgenden Auswertungen wird aus den Kosten der drei Jahre pro Bereich und Person ein individueller Jahresdurchschnitt errechnet. Diabetiker, die in einem Jahr weniger als 30 Versichertentage einbringen, werden von den Auswertungen ausgeschlossen. Im Jahr 2007 sind noch 17.911 Diabetiker aus dem Identifikationslauf im Jahr 2005 vorhanden. Allerdings bringen drei von ihnen im Jahr 2006 weniger als 30 Versichertentage ein und kehren im Jahr 2007 in das Kollektiv zurück. Sie werden bei der Mittelwertbetrachtung der drei Jahre ebenfalls ausgeschlossen. An dieser Stelle werden demnach die Kosten von 17.908 Diabetikern ausgewertet.

Tab. 39 Verteilung der Behandlungskosten in den Leistungsbereichen

(N=17.908)	Verteilung der Ausgaben (Euro pro VJ)*				
Bereich	Mittel	Median	Std	Schiefe	Kurtosis
Arzneimittel	1.193,98	745,71	1.926,02	16,59	654,81
Ambulante Behandlungen	993,29	858,53	1.732,31	14,23	225,36
Stationäre Behandlungen	1.876,85	462,88	4.145,39	7,66	122,71
Gesamkosten	4.046,13	2.434,25	5.614,43	5,93	63,63

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

Die Behandlungskosten weisen eine typische Besonderheit auf, die bei statistischen Auswertungen berücksichtigt werden muss. Die Ausgaben in den Behandlungsbereichen sind nicht normal verteilt. Insbesondere in wenig frequentierten Bereichen wie es bspw. Krankenhausbehandlungen sind, ist die Ausprägung „0“ sehr häufig vertreten und die Verteilung daher rechtsschief. Das 50. Perzentil (Median) liegt durchgehend unter dem arithmetischen Mittel, die Verteilungen haben eine positiv ausgeprägte Schiefe und verlaufen steiler als eine Normalkurve. In Anhang D sind die Verteilungen in Form von Histogrammen verbildlicht. Eine Untersuchung ihrer Abweichung von der Normalverteilung zeigt durchgehend signifikante Unterschiede (Kolmogorov-Smirnof-Test). Die Ergebnisse des Tests sind ebenfalls in Anhang D hinterlegt. Für eine Analyse der Effekte der unabhängigen Variablen auf die Zielgröße eignen sich aufgrund der schiefen Verteilung daher ausschließlich nicht-parametrische Testverfahren.

Die durchschnittlichen Ausgaben der Diabetiker pro VJ werden zunächst sortiert nach den Alters- und Geschlechtergruppen der Diabetiker dargestellt. Anschließend folgt die Auszählung nach den Therapiegruppen des Jahres 2005 und den Variablen des sozioökonomischen Status, basierend auf den Informationen der Gruppe 2.

4.5.1 Alter, Geschlecht und die Ausgaben im GKV System

Die Gesamtausgaben (Arzneimittel, stationäre und ambulante Behandlungen) steigen mit zunehmendem Alter an. In der jüngsten Gruppe betragen sie im Mittel durchschnittliche 2.881 Euro, in der Gruppe ab einem Lebensalter von 77 Jahren sind es 4.814 Euro pro Versichertenjahr. Die Zunahme der Ausgaben ist in allen Bereichen ersichtlich, jedoch ist sie in den Bereichen der ambulanten Behandlungen und der Arzneimittel nicht kontinuierlich. Bei Diabetikern mit einem Lebensalter ab 77 Jahren, sinken die mittleren Kosten wieder leicht ab. Die Berechnung einer nicht-parametrischen einfaktoriellen Varianzanalyse nach Kruskal-Wallis zeigt für alle Kostenbereichen signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen. Die Testwerte sind in Anhang D enthalten.

Tab. 40 Behandlungskosten nach Altersgruppen

(N=17.908)	Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*			
<i>Bereich</i>	<i>14 bis 62 Jahre</i>	<i>63bis 69 Jahre</i>	<i>70 bis 76 Jahre</i>	<i>77 Jahre bis 101 Jahre</i>
Arzneimittel	1.064,38	1.233,02	1.279,16	1.216,00
Ambulante Behandlungen	692,92	1.080,67	1.125,17	1.096,35
Stationäre Behandlungen	1.123,51	1.824,14	2.144,15	2.501,61
Gesamtausgaben	2.880,81	4.127,83	4.548,48	4.813,96

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

Die Gesamtausgaben der Geschlechtergruppen unterscheiden sich im Mittel nur durch 47 Euro voneinander. Ein Mittelwertvergleich zeigt dennoch signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtergruppen ($Z=6.32$; $p<.0001$).

Tab. 41 Behandlungskosten nach Geschlecht

(N=17.908)	Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*	
<i>Bereich</i>	<i>Männer</i> (N=9.457)	<i>Frauen</i> (N=8.451)
Arzneimittel	1.167,52	1.223,59
Ambulante Behandlungen	972,77	1.016,25
Stationäre Behandlungen	1.946,13	1.799,34
Gesamtausgaben	4.086,42	4.039,18

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

Durch die Kodierung der Zugehörigkeit in den Daten (Männlich=0, Weiblich=1) deutet ein positiver Testwert auf höhere Kosten in der weiblichen Untergruppe hin. Insbesondere in schiefen Verteilungen ist der Median, oder das 50. Perzentil, der aussagekräftigere Lageparameter. Tabelle 42 enthält daher die Mediane der Kosten in den Geschlechtergruppen. Hier wird schnell ersichtlich, dass die Ausgaben der weiblichen Diabetiker durchgehend über denen der männlichen Patienten liegen. Dies erklärt auch, warum die Richtung des Testwertes die Kosten der weiblichen Gruppe höher einstuft. Obwohl unter Punkt 3.2 gezeigt wurde, dass die Wahrscheinlichkeit einer Diabetes-assoziierten Krankenhausbehandlung unter Männern hoher liegt, haben Frauen die höheren Gesamtausgaben für Behandlungen, auch im Krankenhaus.

Tab. 42 Mediane der Behandlungskosten nach Geschlecht

(N=17.908)	Ausgaben (Euro pro VJ)*	
Bereich	<i>Männer</i> (N=9.457)	<i>Frauen</i> (N=8.451)
Arzneimittel	698,88	800,04
Ambulante Behandlungen	828,20	886,54
Stationäre Behandlungen	356,85	524,12
Gesamtausgaben	2.314,69	2.555,04

4.5.2 Therapieform und die Ausgaben im GKV System

In der folgenden Tabelle sind, vergleichbar mit den Auszählungen zum Alter und Geschlecht, die Ausgaben der Therapiegruppen pro Versichertenjahr enthalten. Dabei wird von der Therapieform des Jahres 2005 ausgegangen. Während sich die Diabetiker in „Diät“ und diejenigen in Behandlung mit oralen Antidiabetika kaum unterscheiden, zeigen sich deutliche Unterschiede zu den übrigen Therapieformen. Mit zunehmender Insulinsubstitution nehmen die Ausgaben deutlich zu, und dies nicht nur im Arzneimittelbereich (Tab. 43).

Tab. 43 Behandlungskosten nach Therapiegruppen

(N=17.908)	Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*				
Bereich	Diät (N=4.392)	OAD (N=8.981)	Insulin erg. (N=1.019)	CT (N=1.548)	ICT (N=1.968)
Arzneimittel	776,26	894,22	1.647,13	2.025,08	2.605,79
Ambulante Behandlungen	968,95	857,83	1.148,21	1.354,24	1.301,07
Stationäre Behandlungen	1.650,21	1.592,20	2.103,70	2.989,25	2.689,25
Gesamtausgaben	3.395,42	3.344,25	4.899,05	6.368,55	6.596,71

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

Diabetiker der ersten beiden Therapiegruppen (Diät und OAD) liegen in ihren Gesamtkosten nur ca. 50 Euro auseinander. Diejenigen in Behandlung mit Insulin haben in allen Kostenbereichen höhere Ausgaben. Diabetiker, die Insulin unterstützend einnehmen, liegen im Durchschnitt etwa 1.500 Euro über denjenigen in der Gruppe „Diät“. In konservativer Therapie beträgt der mittlere Unterschied etwa 2.970 Euro. Weitere 300 Euro kommen unter den Diabetikern in intensivierter Insulintherapie hinzu. Die Gesamtausgaben steigen demnach mit zunehmender Therapieform (vgl. Flussdiagramm der DDG unter Punkt 1) deutlich an.

Die Ausgaben der Gruppen CT und ICT liegen im Bereich der ambulanten Behandlungen relativ dicht beieinander. Ihre größten Unterschiede zeigen sie in den Kosten für Arzneimittel und stationäre Behandlungen. Während die jährlichen Kosten für Arzneimittel unter den Diabetikern in ICT ca. 580 Euro höher liegen, sind die Kosten für Krankenhausaufenthalte unter denjenigen in CT durchschnittlich 300 Euro erhöht. Summiert betrachtet, übersteigen die durchschnittlichen Kosten der Diabetiker in ICT die der CT-Patienten um etwa 230 Euro. In einer nicht-parametrischen VA nach Kruskal-Wallis erreichen die Unterschiede in allen Kostenbereichen statistische Signifikanz ($F=235,11$; $p<.0001$ / Gesamtausgaben; weitere Ergebnisse in Anhang D).

4.5.3 Die Einnahme von Insulin-Analoga und die Ausgaben im GKV System

Unter den Insulin einnehmenden Diabetikern, werden an dieser Stelle wieder solche in Behandlung mit Analoga unterschieden. Auch hier wird die Therapiegruppe des Jahres 2005 zugrunde gelegt.

Es zeigen sich Unterschiede in den Ausgaben für ihre Behandlungen. So liegen die Kosten für Arzneimittel unter Patienten mit Analoga höher, während sie für Krankenhausbehandlungen und Arztbesuche niedriger ausfallen. Eine Überprüfung der Unterschiede weist für diese drei Bereiche Signifikanz aus (Anhang D). Die Unterschiede der Gruppen gehen jedoch nicht in allen Kostenbereichen in die gleiche Richtung, daher unterscheiden sich die Gesamtausgaben wiederum nicht bedeutend voneinander.

Tab. 44 Behandlungskosten nach Insulinart

(N=4.535)	Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*	
<i>Bereich</i>	<i>Mit Analoga (N=1.932)</i>	<i>Mit Humaninsulin (N=2.603)</i>
Arzneimittel	2.325,49	2.093,20
Ambulante Behandlungen	1.243,16	1.322,96
Stationäre Behandlungen	2.367,87	2.876,96
Gesamtausgaben	5.927,52	6.293,12

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

4.5.4 Sozioökonomischer Status und die Ausgaben im GKV System

Im Folgenden werden nun die Zusammenhänge zwischen den Variablen des sozioökonomischen Status und den Ausgaben im Gesundheitssystem näher betrachtet. Dafür wird auf die Gruppe 2 zurückgegriffen. Da hier die gleichen Einschränkungen gelten wie in der Gruppe 1, werden für die Berechnung von Drei-Jahres-Mittelwerten Patienten ausgeschlossen, die in einem Jahr weniger als 30 Tage einbringen. In Gruppe 2 reduziert sich die Zahl der Diabetiker aus diesem Grund auf 2.235 Personen. Tabelle 45 auf der folgenden Seite zeigt die mittleren Ausgaben der vier Ausbildungsgruppen in den untersuchten Kostenbereichen.

Die Gesamtausgaben liegen jeweils in der Gruppe mit den höchsten und niedrigsten Ausbildungsabschlüssen am höchsten. Diese Differenzen können in beiden Fällen auf hohe Ausgaben für stationäre Behandlungen zurückgeführt werden (jeweils über 1.000 Euro pro VJ). Die Gruppe mit Abitur und einer Berufsausbildung hat mit 2.041 Euro die geringsten Gesamtausgaben pro VJ. Auch die Ausgaben für stationäre Behandlungen sind mit 533 Euro die geringsten im Vergleich der Ausbildungsgruppen. Diabetiker ohne Ausbildungsabschluss heben sich durch ihre mittleren Ausgaben für

Arzneimittelverordnungen von den übrigen Gruppen ab. Mit 1.088 Euro pro VJ liegen sie über den anderen Gruppen. Die Unterschiede erreichen jedoch keine statistische Signifikanz.

Tab. 45 Behandlungskosten nach Ausbildungsgruppen**

(N=2.235) Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*				
<i>Bereich</i>	<i>Ohne BA ohne Abitur (N=547)</i>	<i>BA oder Abitur (N=1.212)</i>	<i>BA und Abitur (N=36)</i>	<i>Uni o. FH (N=124)</i>
Arzneimittel	1.087,60	845,76	957,91	907,66
Ambulante Behandlungen	558,01	541,67	550,18	575,94
Stationäre Behandlungen	1.004,08	837,40	532,72	1.180,47
Gesamtausgaben	2.649,69	2.224,83	2.040,80	2.658,07

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

* 316 fehlende Werte

Ähnlich verhält es sich mit den unterschiedlichen Stellungen im Beruf. Tabelle 46 enthält die durchschnittlichen Ausgaben der Berufsgruppen. Die höchsten Gesamtausgaben entstehen unter Diabetikern, die in die Gruppe der Meister und Poliere zählen (2.703,15 Euro pro VJ), gefolgt von den „Auszubildenden, Praktikanten und Volontären“ (2.621,84 Euro). Eine nicht-parametrische VA nach Kruskal-Wallis weist jedoch auch hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen aus (Testwerte in Anhang D).

Tab. 46 Behandlungskosten nach der Stellung im Beruf**

(N=2.235) Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*					
<i>Bereich</i>	<i>Azubis, Praktikanten, Volontäre (N=145)</i>	<i>Nicht- Facharbeiter (N=538)</i>	<i>Fach- arbeiter (N=680)</i>	<i>Meister Poliere (N=66)</i>	<i>Angestellte (N=513)</i>
Arzneimittel	882,83	1.056,54	771,51	1.122,15	911,58
Ambulante Behandlungen	658,44	509,45	541,50	510,25	527,23
Stationäre Behandlungen	1.080,57	982,24	888,05	1.070,76	700,00
Gesamtausgaben	2.621,84	2.548,23	2.201,06	2.703,15	2.138,81

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

** 293 fehlende Werte

Im Gegensatz zur Ausbildung und der Stellung im Beruf differenzieren die Gruppen des Brutto-Jahreseinkommens deutlicher zwischen den Ausgaben der Diabetiker ($F=2,7336$; $p<.0432$; ambulante Behandlungen). Diabetiker der unteren Einkommensgruppe (bis

23.025,09 Euro im Jahr) haben die höchsten Gesamtausgaben. Mit durchschnittlichen 2.571 Euro pro VJ liegen sie knapp über der nächst höheren Einkommensgruppe (2.548 Euro pro VJ). Die zwei oberen Einkommensgruppen liegen etwa 400 Euro unter den Ausgaben der ersten Einkommensgruppe. Mit jeweils etwa 2.160 Euro haben sie die geringsten Gesamtausgaben. Die Einkommensgruppe mit dem geringsten Bruttogehalt sticht insbesondere in den Ausgaben der stationären Aufenthalte hervor. Mit durchschnittlich 1.102 Euro pro VJ liegen Diabetiker dieser Gruppe deutlich über den Ausgaben der übrigen Gehaltsgruppen, deren mittlere Kosten zwischen 803 und 895 Euro schwanken.

Tab. 47 Behandlungskosten nach Brutto-Jahresgehalt**

(N=2.235)	Durchschnittliche Ausgaben (Euro pro VJ)*			
<i>Bereich</i>	<i>Bis 23.025 (N=546)</i>	<i>23.025-32.194 (N=561)</i>	<i>32.194-38.015 (N=567)</i>	<i>Über 38.015 (N=561)</i>
Arzneimittel	900,81	1.122,45	772,23	845,04
Ambulante Behandlungen	567,84	609,35	493,18	514,51
Stationäre Behandlungen	1.102,23	815,22	894,75	802,74
Gesamtausgaben	2.570,88	2.547,02	2.160,15	2.162,30

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

** 293 fehlende Werte

Eine einheitliche Tendenz der Ausgaben in Abhängigkeit des steigenden Einkommens ist nur schwer aus Tabelle 47 ersichtlich. Post hoc durchgeführte Mittelwertvergleiche helfen bei der Interpretation der signifikanten Unterschiede in den ambulanten Ausgaben. Da hier nicht-parametrische Tests genutzt wurden, ergänzt Tabelle 48 die Ausgaben-Mediane der Einkommensgruppen. Hier sind auch die Ergebnisse der Mittelwert-Vergleiche dargestellt. Die Einkommensgruppe zwischen 32.194 Euro und 38.015 Euro im Jahr hat die geringsten Behandlungskosten und dient als Referenzgruppe. Da hier mehrfache Vergleiche gerechnet werden, wird das erforderliche Signifikanzniveau mit Bonferroni-Adjustierung angepasst.

Tab. 48 Ausgaben für ambulante Behandlungen nach Brutto-Jahres-Gehalt, Mediane

(N=2.235)	Ausgaben (Euro pro VJ)*			
Bereich	Bis 23.025 (N=546)	23.025-32.194 (N=561)	32.194-38.015 (N=567)	Über 38.015 (N=561)
Ambulante Behandlungen	445,69	456,41*	400,07 (Referenz)	425,29

*p<.0167

Die Behandlungskosten der zweiten Einkommensgruppe liegen signifikant über denen der Referenzgruppe, während die Abweichung der anderen Gruppen Gruppe das erforderliche Niveau nicht mehr erreichen. Demnach unterscheiden sich nur die beiden mittleren Einkommensgruppen signifikant voneinander. Die Testwerte sind in Anhang D einsehbar.

4.6 Die Interaktion des sozioökonomischen Status und der Therapieform im Effekt auf die Ausgaben der Versorgung

H3b: Es besteht ein Interaktionseffekt zwischen dem sozioökonomischen Status und der Therapiegruppe auf die Ausgaben für Inanspruchnahmen im GKV-System.

Die Ausgaben von Diabetikern mit unterschiedlichen Therapieformen unterscheiden sich in drei Bereichen der Versorgung signifikant voneinander. Bezüglich der Merkmale zum sozioökonomischen Status haben sich nur wenige Unterschiede gezeigt. Allein die Ausgaben im ambulanten Bereich variieren zwischen den Gruppen mit verschiedenen Einkommensverhältnissen bedeutend. Die folgenden Auszählungen prüfen nun die Wirkung der Interaktion von Therapieform und Einkommensgruppe auf die Ausgaben in den drei untersuchten Behandlungsbereichen.

Tabelle 49 zeigt die Ausgaben für stationäre Behandlungen in den vier Gehaltsgruppen, unterteilt nach Therapieform. So haben bspw. Diabetiker mit niedrigem Einkommen (bis zu 23.025 Euro) und intensiver Insulintherapie mittlere 1.070,60 Euro Kosten pro Versichertenjahr für Krankenhausbehandlungen. Die Ausgaben der Diabetiker mit einem höheren Gehalt (Gruppe 3: 32.194 bis 38.015 Euro im Jahr) und der Therapieform liegen bei 1.381,13 Euro.

Tab. 49 Die Ausgaben von Therapie- x Gehaltsgruppen im stationären Bereich

(N=2.235)	Ausgaben (Euro pro VJ)*			
<i>Bereich Krankenhaus</i>	<i>Bis 23.025 (N=546)</i>	<i>23.025-32.194 (N=561)</i>	<i>32.194-38.015 (N=567)</i>	<i>Über 38.015 (N=561)</i>
Diät	1.172,12	504,74	708,86	838,54
OAD	932,41	754,78	859,24	697,78
Insulin ergänzend	1.333,74	1.178,00	1.183,54	920,59
CT	3.433,34	1.132,25	671,70	495,91
ICT	1.070,60	1.187,54	1.381,13	1.140,70

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

Für die Interpretation der Ausgabenunterschiede wird jeweils innerhalb einer Therapiegruppe eine nicht-parametrische einfaktorielle Varianzanalyse mit dem Faktor „Bruttogehalt“ gerechnet (in vier Klassen). Auf diese Weise lässt sich erkennen, ob sich die Kosten der Gehaltsgruppen innerhalb einer Therapieform signifikant unterscheiden. Dies ist im Bereich der stationären Behandlungen nicht der Fall. Eine Übersicht der Ergebnisse der Varianzanalyse befindet sich in Anhang D.

Tabelle 50 fasst die Ausgabenverteilung der Gruppen im ambulanten Bereich zusammen. Allein innerhalb der Therapiegruppe „Diät“ (ohne antihyperglykämische Medikamente) unterscheiden sich die Kosten der Gehaltsgruppen signifikant voneinander ($F=5,33$; $p=.0013$).

Tab. 50 Die Ausgaben von Therapie- x Gehaltsgruppen im ambulanten Bereich

(N=2.235)	Verteilung der Ausgaben (Euro pro VJ)*			
<i>Bereich ambulante Behandlungen</i>	<i>Bis 23.025 (N=546)</i>	<i>23.025- 32.194 (N=561)</i>	<i>32.194- 38.015 (N=567)</i>	<i>Über 38.015 (N=561)</i>
Diät	593,03	571,58	425,57	511,63
OAD	523,80	516,46	483,10	479,41
Insulin ergänzend	652,62	591,26	624,81	607,67
CT	576,66	692,93	615,86	588,20
ICT	641,23	997,25	579,36	599,66

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

Da die Richtung des Zusammenhangs anhand der Mittelwerte schwer interpretierbar ist, sind die Mediane der ambulanten Ausgaben für die Gruppe „Diät“ in Tabelle 51 dargestellt. Post hoc durchgeführte Mann-Whitney-U-Tests mit Bonferroni-Adjustierung zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den zwei mittleren Einkommensgruppen.

Tab. 51 Die ambulanten Ausgaben nach Gehaltsgruppen in der Gruppe „Diät“, Mediane

(N=2.235) Verteilung der Ausgaben (Euro pro VJ)*				
<i>Bereich ambulante Behandlungen</i>	Bis 23.025 (N=546)	23.025- 32.194 (N=561)	32.194- 38.015 (N=567)	Über 38.015 (N=561)
Diät	457,87	480,66**	381,00*	430,54

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

**p< .0167

Im Arzneimittelbereich zeigen sich wieder keine signifikanten Unterschiede zwischen Diabetikern unterschiedlicher Einkommensgruppen. Tabelle 52 enthält die Mittelwerte der Behandlungskosten. Die Testergebnisse der Auswertungen befinden sich in Anhang D.

Tab. 52 Die Ausgaben von Therapie- x Gehaltsgruppen im Arzneimittel Bereich

(N=2.235) Verteilung der Ausgaben (Euro pro VJ)*				
<i>Bereich Arzneimittel</i>	Bis 23.025 (N=546)	23.026- 32.194 (N=561)	32.195- 38.015 (N=567)	Über 38.016 (N=561)
Diät	536,68	350,91	236,89	397,76
OAD	724,46	1.005,59	620,55	623,36
Insulin ergänzend	1.344,12	1.181,25	1.499,65	1.250,82
CT	999,83	2.512,73	1.422,37	2.416,45
ICT	1.884,22	2.301,24	2.111,53	2.102,70

*mittlere Ausgaben pro Versichertenjahr in den Jahren 2005 bis 2007

4.7 Multivariate Betrachtung der Einflussgrößen auf die Ausgaben im GKV System

H3c: Der sozioökonomische Status und die Therapiegruppe klären auch dann einen signifikanten Anteil der Varianz in den Ausgaben auf, wenn das Alter und das Geschlecht konstant gehalten werden.

In den uni- und bivariaten Betrachtungen haben sich Zusammenhänge zwischen den unabhängigen Variablen (Therapiegruppe und Bruttogehalt), den potentiellen Störvariablen (Alter und Geschlecht) und der abhängigen Variable (Ausgaben im Gesundheitssystem) gezeigt. Um die Frage zu beantworten, inwiefern die Therapiegruppe und das Einkommen eines Diabetikers die Ausgaben unabhängig vom Alter und Geschlecht beeinflussen, ist es notwendig die Einflussgrößen simultan zu betrachten. In einer Regressionsanalyse wird die Größenveränderung einer auf den Einfluss von modellabhängig spezifizierten Variablen zurückgeführt (Urban 2008). Sie findet insbesondere dann Anwendung, wenn es um Wirkungsbeziehungen zwischen einer abhängigen Variable (AV) und mehreren unabhängigen Variablen (UV) geht, denn derartige Beziehungen können auf diese Weise quantifiziert und messbar gemacht werden (Backhaus et al. 2008). Durch die Anwendung der Dummy-Variablen-Technik lassen sich auch qualitative (nominalskalierte) Variablen in die Regressionsanalyse einbeziehen. So kann der Zusammenhang zwischen einer UV und der abhängigen Größe um die Anteile der anderen UV und der Störvariablen bereinigt werden. Von den Merkmalen des sozioökonomischen Status wird allein das Einkommen in den Modellen berücksichtigt. Zum einen eignet es sich aufgrund seiner Skalierung (intervallskaliert) am besten für Auswertungen dieser Art, zum anderen sind bei den Merkmalen „Ausbildung“ und „Stellung im Beruf“ bei der Auswertung Inkonsistenzen aufgefallen, die in der Diskussion erläutert werden.

4.7.1 Regressionsanalysen

Der Einfluss der Therapiegruppe und des Bruttogehalts auf die Varianz der Ausgaben im Gesundheitssystem wird durch eine Regressionsanalyse ermittelt. Dabei werden die Ergebnisse um das Alter und das Geschlecht der Diabetiker kontrolliert. Da die Zielgröße nicht normalverteilt ist, ist es notwendig die Daten zu transformieren. Im Modell sind die AV (Mittlere Kosten der Jahre 2005, 2006 und 2007 pro Versichertenjahr), das Alter und das Brutto-Jahreseinkommen der Versicherten enthalten. Diese Variablen sind intervallskaliert und werden logarithmiert. Durch diese Transformation nähern sich die Verteilungen der Variablen einer Normalverteilung an. Jedoch verändert sich die

Interpretation der Ergebnisse, denn die Skalierung der Daten wurde verändert. Die neuen Parameterschätzer geben nach Regression der logarithmierten AV an, um welchen Prozentanteil sich die Kosten verändern, wenn die dichotomen Variablen (Therapiestufen) sich von „0“ auf „1“ verändern, bzw. die ebenfalls logarithmierten Variablen (Alter und Bruttoeinkommen) um einen Prozentpunkt. Dabei geben die standardisierten Parameterschätzer (Betas) an, welchen Einfluss die Kovariate auf die abhängige Variable haben, unabhängig von ihrer Skalierung. Diese Relationen gelten jedoch ausschließlich für das spezifische Modell (Urban 2008).

Ein Regressionsmodell unterliegt zahlreichen Annahmen über die Zusammenhänge und Verteilungen der enthaltenen Kovariate und der abhängigen Variablen. Für eine ausführliche Beschreibung der Bedingungen eines „BLUE“ Schätzers (best linear unbiased estimation) sei an dieser Stelle auf Urban (2008) verwiesen. Die folgenden Modelle werden jeweils auf Multikollinearität der Kovariate und die Normalverteilung der Residuen geprüft. Die Ergebnisse dieser Prüfung befinden sich in Anhang D.

Tabelle 53 enthält die Ergebnisse einer Regression der Gesamtausgaben der Diabetiker. Insgesamt klären sie einen Anteil von etwa 19% der Varianz in den Gesamtausgaben auf (korr. $R^2=0,1886$; $p<.0001$).

Tab. 53 Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf die Gesamtkosten

(N=2.235)		Kennwerte		
Kovariate	Parameterschätzer B	Stand. Beta	T-Wert	Pr(T)
ICT	1,218	.407	18,20	<.0001
Insulin ergänzend	0,933	.231	11,00	<.0001
Alter	1,127	.173	8,94	<.0001
CT	0,948	.151	7,60	<.0001
Geschlecht (weiblich)	0,147	.058	2,95	.0032
OAD	0,196	.049	4,04	<.0001
Bruttogehalt	-0,016	-.026	-1,33	.1823
R²	0,1886			
F-Statistik des Modells	75,20	p<.0001		

Die Kovariate sind in der Reihenfolge ihrer Einflussgröße (Betas) in der Tabelle dargestellt. Die Zugehörigkeit zur Therapiegruppe ICT hat den größten Einfluss auf die Gesamtausgaben im Gesundheitssystem, gefolgt von der Zugehörigkeit zur Therapiegruppe mit ergänzender Einnahme von Insulin. Vor den weiteren

Therapiegruppen steht zunächst das Alter an dritter Stelle. Darauf folgt die Therapiegruppe CT, Das Geschlecht und schließlich die Therapiegruppe OAD. Die Gruppe „Diät“ wird als Referenzkategorie nicht in den Ergebnissen dargestellt. Das Bruttogehalt hat in diesem Modell den geringsten Einfluss auf die Gesamtkosten.

Die Ausgaben werden auch getrennt nach den Bereichen des Gesundheitssystems betrachtet. Tabelle 54 zeigt die Regression der Kosten im ambulanten Bereich auf die gleichen Kovariate. Hier klären die Prädiktoren einen bedeutend geringeren Anteil der Varianz in der AV auf. Der aufgeklärte Anteil von etwa 11% (korr. $R^2=0,1050$) ist laut F-Statistik jedoch immer noch signifikant ($F=75,2$; $p<.0001$). Im ambulanten Bereich verändert sich allerdings die Rangfolge der Einflussgrößen (Betas). Hier klärt das Alter der Diabetiker den größten Anteil der Varianz auf, gefolgt vom Geschlecht. Erst an dritter Stelle steht die Therapiegruppe ICT. Das Bruttogehalt klärt, zusammen mit der Zugehörigkeit zur Gruppe OAD, den geringsten Anteil der Kostenvarianz im Modell auf.

Tab. 54 Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf die Kosten im ambulanten Bereich

(N=2.235)		Kennwerte		
Kovariate	Parameterschätzer B	Stand. Beta	T-Wert	Pr(T)
Alter	1,296	0,284	14,001	<.0001
Geschlecht (weiblich)	0,250	0,141	6,840	<.0001
ICT	0,270	0,129	5,484	<.0001
Insulin ergänzend	0,189	0,067	3,029	.002
CT	0,150	0,034	1,636	.102
OAD	-0,011	-0,008	-0,320	.749
Bruttogehalt	-0,003	-0,008	-0,320	.702
R²	0,1050			
F-Statistik des Modells	38,44	p<.0001		

Die Regression der Kosten im ambulanten Bereich zeigt, dass hier unter den Therapiegruppen allein die ICT einen signifikanten Anteil der Varianz in den Ausgaben aufklärt ($T=5,48$; $p<.0001$). Insbesondere das Alter und das Geschlecht leisten einen signifikanten Beitrag zur Aufklärung. Die Therapiegruppen CT und OAD hingegen leisten keinen signifikanten Beitrag mehr. Der Einfluss des Bruttogehalts bleibt nicht-signifikant.

Tab. 55 Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf die Kosten im stationären Bereich

(N=2.235)		Kennwerte		
Kovariate	Parameterschätzer B	Stand. Beta	T-Wert	Pr(T)
ICT	1,310	0,077	3,124	.002
CT	1,994	0,056	2,552	.011
Insulin ergänzend	1,182	0,052	2,226	.026
Alter	1,272	0,034	1,611	.107
OAD	-0,206	-0,018	-0,678	.498
Geschlecht (weiblich)	0,247	0,017	0,794	.427
Bruttogehalt	-0,008	-0,002	-0,108	.914
R ²	0,014			
F-Statistik des Modells	4,382	p<.0001		

In Tabelle 55 sind die Ergebnisse eines Modells für die Kosten im stationären Bereich enthalten. Hier zeigt sich, dass die Kovariate mit 1,4% nur einen geringen Anteil der Varianz in den Kosten aufklären (korr. $R^2=0,014$). Ein Streudiagramm des standardisierten Residuums in Abhängigkeit des standardisierten Schätzwertes in Anhang D zeigt zudem, dass sich die Residuen nicht zufällig verteilen. Von links nach rechts wird ein Trend zu weniger Streuung und geringerem Residuum deutlich. Außerdem gibt es eine Gruppe von Ausreißerwerten, deren standardisiertes Residuum deutlich unter dem der Punktwolke liegt. Dieses Streudiagramm deutet auf eine Verletzung der Annahme der Varianzhomogenität hin, eine Tatsache die die Gültigkeit von Signifikanztests einschränkt (Urban 2008). Die Ergebnisse der Regression im stationären Bereich sind aus diesem Grund nicht aussagekräftig.

Abschließend zu den Regressionen sind die Kennwerte der Regression der Arzneimittelkosten in Tabelle 56 auf der folgenden Seite dargestellt. Mit einem Varianzanteil von 34% (korr. $R^2=0,341$) klären die untersuchten Kovariate in diesem Versorgungsbereich den größten Anteil von Kostenvarianz auf ($F=166,33$; $p<.000$). Im Erklärungsmodell hat die Zugehörigkeit zu den Gruppen der intensivierten (ICT) und ergänzenden Insulintherapie den größten Einfluss auf steigende Behandlungskosten. Vor der Gruppe in Behandlung mit konventioneller Insulintherapie (CT) steht jedoch noch die Gruppe der oralen Antidiabetika (OAD) in der Rangfolge. Daraufhin folgen das Alter und das Geschlecht der Patienten. Auch hier steht das Brutto-Monatseinkommen an letzter Stelle und erklärt keinen signifikanten Varianzanteil der abhängigen Größe.

Tab. 56 Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf die Kosten im Arzneimittel-Bereich

(N=2.235)		Kennwerte		
Kovariate	Parameterschätzer B	Stand. Beta	T-Wert	Pr(T)
ICT	2,489	0,615	30,476	<.0001
Insulin ergänzend	2,00	0,366	19,347	<.0001
OAD	0,848	0,306	14,312	<.0001
CT	2,032	0,240	13,361	<.0001
Alter	1,171	0,132	7,615	<.0001
Geschlecht (weiblich)	0,117	0,034	1,929	0,054
Bruttogehalt	-0,25	-0,030	-1,704	0,089
R ²	0,341			
F-Statistik des Modells	166,33	p<.0001		

In der Arbeit wurde auch der Effekt der Einnahme von Insulin-Analoga auf die stationären Langzeitfolgen und die Kosten in der Gesundheitsversorgung untersucht. In einem letzten Regressionsmodell soll auch dieser Effekt kontrolliert um die Größen „Alter“ und „Geschlecht“ betrachtet werden. Das fünfte Regressionsmodell führt die abhängige Größe „Gesamtkosten“ auf die Kovariate „Einnahme von Analoga“, „Alter“ und „Geschlecht“ zurück. Die Datengrundlage sind an dieser Stelle nur die Informationen der Diabetiker der Gruppe 2, die mit Insulin behandelt werden.

Tab. 57 Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Einnahme von Insulin-Analoga auf die Gesamtkosten

(N=541)		Kennwerte		
	Parameterschätzer B	Stand. Beta	T-Wert	Pr(T)
Alter	0,982	0,235	5,364	<.0001
Analoga	0,153	0,104	2,390	.017
Geschlecht (weiblich)	0,061	0,035	0,785	.433
Bruttogehalt	-0,009	0,024	-0,546	.585
R ²	0,052			
F-Statistik des Modells	7,976	P<.0001		

Insgesamt klären die untersuchten Kovariate etwa 5% der Varianz in den Gesamtkosten auf (korr. R²=0,052). Dieser Anteil ist zwar signifikant (F=7,976; p<.0001), jedoch verbleiben 95% der Kostenvarianz durch das Modell unerklärt. Unter den Kovariaten

klären nur das Alter (an erster Stelle) und die Einnahme von Insulin-Analoga jeweils einen signifikanten Anteil der Kostenvarianz auf. Mit zunehmendem Lebensalter und der Einnahme der teureren Medikamente steigen die Gesamtkosten der Behandlungen bedeutend an.

4.7.2 Fazit der dritten Fragestellung

Hypothese 3

Die zunächst univariate Betrachtung der Merkmale zeigt, dass die Behandlungskosten in allen untersuchten Bereichen mit zunehmendem Alter ansteigen. Innerhalb der Kosten für Arztbesuche und Arzneimittel reißt der Trend jedoch in der obersten Altersgruppe ab 77 Jahren ab. Hier gehen die mittleren Kosten leicht zurück. Auch zwischen den Geschlechtergruppen zeigen sich Unterschiede. Bei einer Betrachtung der Mittelwerte liegen Männer und Frauen sehr dicht beieinander, dennoch unterscheiden sich die Kosten signifikant. Eine Betrachtung der Mediane zeigt schließlich, dass Frauen in allen Kostenbereichen über den Männern liegen. Auch die Therapiegruppen bringen Unterschiede mit sich. Während sich die Kosten der Patienten in „Diät“ oder in Behandlung mit OAD kaum unterscheiden, zeigt sich eine deutliche Steigerung mit der Einnahme von Insulin. Alle drei Insulingruppen heben sich durch höhere Kosten in allen Bereichen ab. Die Gruppe in ICT führt dabei das Kostengeschehen an. Während hier höhere Ausgaben für Arzneimittel anfallen, liegen sie jedoch unter den Diabetikern in CT was die Krankenhausbehandlungen angeht. Schlussendlich summieren sich die durchschnittlichen Gesamtkosten der Diabetiker in ICT jedoch zu einem höheren Betrag. Ein ähnliches Bild ergibt die Betrachtung von Insulin einnehmenden Diabetikern, die anhand der Einnahme von Analoga oder Humaninsulin unterschieden werden. Hier liegen die Ausgaben für Arzneimittel unter Analoga-Patienten höher, während die Kosten für Krankenhausbehandlungen und Arztbesuche im Durchschnitt niedriger sind. Unter den sozioökonomischen Merkmalen differenziert allein die Einteilung in Einkommensgruppen zwischen den anfallenden Behandlungskosten. Hier zeigen die zwei ersten Gruppen (geringes Einkommen) höhere Ausgaben im ambulanten Bereich als die dritte Einkommensgruppe.

Hypothese 3b

Aufgrund der univariaten Ergebnisse wird ein möglicher Interaktionseffekt zwischen den Merkmalen „Therapiegruppe“ und „Einkommen“ untersucht. Hier zeigt sich allein in der Therapiegruppe „Diät“ ein signifikanter Unterschied zwischen den Einkommensgruppen, und zwar bezüglich der Kosten im ambulanten Bereich. Die zweithöchste

Einkommensgruppe hat signifikant höhere Ausgaben im ambulanten Bereich als die dritte Gruppe in der Rangfolge. Zwischen den Extremausprägungen der Einkommensgruppen führt sich der Effekt jedoch nicht fort. Die höchste Einkommensgruppe liegt zwar auch unter der ersten Gruppe (geringstes Gehalt), jedoch nicht signifikant.

Hypothese 3c

In vier Regressionsmodellen wird schließlich der Einfluss der untersuchten Kovariate (UV und Störgrößen) auf die Varianz der Gesamtkosten und der Kosten in den drei Bereichen des Gesundheitssystems überprüft. Das Bruttogehalt klärt in keinem der Modelle einen signifikanten Anteil der Varianz auf. Die Therapiegruppen hingegen leisten bezüglich der Gesamtkosten durchgehend einen bedeutenden Beitrag zur Aufklärung. Insbesondere die Zugehörigkeit zur ICT und ergänzenden Insulingruppe differenziert zwischen den Ausgaben. Auf Platz drei der Effektgrößen steht das Geschlecht der Diabetiker: Frauen haben höhere Gesamtkosten als Männer. Innerhalb der Gesamtkosten klären die Kovariate einen Anteil von etwa 19% der Varianz auf.

Bezüglich der Kosten im ambulanten Bereich leistet unter den Therapiegruppen allein die ICT einen signifikanten Beitrag zur Aufklärung der Kostenvarianz. Die Einflüsse des Alters und des Geschlechts der Diabetiker („weiblich“) führen hier die Hierarchie der Kovariate an. Der Gesamtanteil der aufgeklärten Varianz sinkt in diesem Bereich jedoch im Vergleich zu den Gesamtkosten ab. Die Kovariate klären im ambulanten Bereich nur noch etwa 11% der Kostenvarianz auf.

Das Modell zur Regression der stationären Kosten kann wegen Modellverletzungen nicht interpretiert werden.

Im Arzneimittelbereich differenzieren die Therapiegruppen am deutlichsten zwischen den Kosten. Insgesamt klärt das Modell hier den größten Varianzanteil der Kosten auf (etwa 34%). Auch die Einflussgröße des Lebensalters ist hier signifikant.

Im fünften Modell gehen nur die Beobachtungen Insulin einnehmender Diabetiker ein. Hier wird die Einnahme von Analoga in das Modell integriert. Zusammen mit dem Lebensalter klärt die Einnahme von Analoga zwar einen signifikanten Anteil der Kostenvarianz auf, jedoch erfasst das Modell insgesamt nur 5% der gesamten Streuung der Kosten. Das Brutto-Monatsgehalt und das Geschlecht der Diabetiker differenzieren nur geringfügig zwischen hohen und niedrigen Ausgaben.

5 DISKUSSION

5.1 Die Eignung von Abrechnungsdaten für sozialepidemiologische Auswertungen

Die vorliegenden Auswertungen wurden mit den Daten einer Betriebskrankenkasse durchgeführt. Der primäre Zweck dieser Daten ist die Abrechnung zwischen der Krankenversicherung und ihren Leistungserbringern, daher sind wichtige klinische Marker, wie es bspw. Ergebnisse von Laboruntersuchungen (z.B. der HbA_{1c}-Wert.) sind, nicht enthalten. Dennoch lassen sich aus ihnen zahlreiche Zielvariablen für epidemiologische und gesundheitsökonomische Fragestellungen ableiten. Muster der Arbeitsunfähigkeit, Indices des Arzneimittelmärkts, Krankenhaus-Fallanalysen und gesundheitliche Outcomes sind Beispiele hierfür (Grobe und Ihle 2005). Die Abrechnungsdaten ermöglichen die Betrachtung großer Kollektive über längere Zeiträume und unterliegen keinem Selektionsbias, wie es etwa Fragebogenerhebungen tun. Hier wurde gezeigt, dass insbesondere Personen mit einem schlechten Gesundheitszustand eine geringere Teilnahmebereitschaft aufweisen (Thefeld et al. 1999; Hoffmann et al. 2004). Wie es auch in der vorliegenden Arbeit geschehen ist, können Krankheitsverläufe Zeit- und sektorenübergreifend untersucht werden.

Jedoch weisen die Abrechnungsdaten auch Schwächen für Auswertungen der vorliegenden Art auf. Bei ihrer Entstehung können an jeder elektronischen Schnittstelle Übertragungsfehler auftreten, zudem müssen die Leistungen nicht in ihrer dokumentierten Form auch erbracht worden sein (Geyer, 2008). Es ist daher nicht garantiert, dass die Kodierrichtlinien eingehalten wurden und die Behandlung auf die dokumentierte Weise erfolgt ist. Auch die Betrachtung der abgerechneten Arzneimittelverordnungen bildet die medikamentöse Therapie nur bis zu dem Zeitpunkt der Rezepteinlösung in der Apotheke ab. Inwiefern Medikamente korrekt dosiert und regelmäßig eingenommen worden sind, kann in den Daten nicht nachvollzogen werden. Ähnlich verhält es sich mit den bereits in der Einleitung angesprochenen Ergebnissen von Laboruntersuchungen. Allein die Tatsache der Untersuchung ist sichtbar, jedoch kann das Ergebnis einer Antikörperbestimmung bspw. nur indirekt durch den weiteren Behandlungsverlauf nachvollzogen werden.

Nichtsdestotrotz bilden Abrechnungsdaten die real entstandenen direkten Ressourcenverbräuche von Versicherten ab. Seit einiger Zeit dienen sie aus diesem Grund der Planung und Budgetierung von Ressourcen im Gesundheitssystem. Diese Tatsache hat in Krankenhäusern maßgeblich zur Verbesserung der Qualität in der Dokumentation beigetragen. Die Qualität der Kodierung in der ambulanten Versorgung wurde in der Vergangenheit jedoch insofern bemängelt, dass bei einem akuten Symptom eine seit

Jahren bestehende chronische Erkrankung vom behandelnden Arzt nicht mitkodiert wird (Giersiepen et al., 2007). Diese Tatsache kann das Auffinden chronisch Erkrankter, wie es auch Diabetiker sind, durch eine Suche nach ICD-10-Diagnosen erschweren. In der vorliegenden Arbeit wurden im Identifikations-Suchlauf aus diesem Grund auch die Arzneimittelverordnungen der Versicherten einbezogen. Stationäre und ambulante Diagnosen können darüber hinaus nicht uneingeschränkt zur Ermittlung von Prävalenz und Inzidenz genutzt werden, denn dies würde die Annahme zugrunde legen, dass jeder Krankheitsfall unter Versicherten auch eine Behandlung erzeugt. Insbesondere im Falle des T2Dm gibt es aufgrund der langen Symptombefreiheit eine ausgeprägte Dunkelziffer, die nicht in den Abrechnungsdaten auftaucht (Rathmann et al., 2005).

Im Fokus der Arbeit stehen die Merkmale des sozioökonomischen Status. In vergleichbaren Studien von Abrechnungsdaten der Gesundheitsversorgung konnte bereits gezeigt werden, dass sich wichtige sozialmedizinische Probleme unserer Gesellschaft in ihrem unterschiedlichen Gewicht für Männer und Frauen aufzeigen lassen (Schwartz et al. 2008). Auch das unterschiedliche Gesundheitsrisiko sozioökonomischer Gruppen wurde bereits anhand Daten dieser Art untersucht, sogar speziell bezüglich des Risikos an einem T2Dm zu erkranken (Geyer et al., 2006). Auswertungen dieser Art sind auch in der vorliegenden Arbeit erfolgt. Jedoch unterliegen die verfügbaren Angaben in den Meldedatensätzen gewissen Prämissen. Während die Angaben zum Alter und Geschlecht gut gepflegt sind, hängt die Validität des Ausbildungsstands und der Stellung im Beruf davon ab, wie regelmäßig und korrekt die entsprechende Jahresmeldung durch den Arbeitgeber erfolgt ist (Geyer, 2005). So kann es bspw. sein, dass ein langjähriger Mitarbeiter trotz eines beruflichen Aufstiegs noch immer unter der Kategorie „Auszubildender“ geführt wird. Dies würde seinen sozioökonomischen Status deutlich unterschätzen. Einige Ergebnisse der Arbeit sprechen für unechte Status-Inkonsistenzen dieser Art. Die Korrelation zwischen dem Einkommen und der Stellung im Beruf liegt nur bei $r=0,37$, mit der Ausbildung bei $r=0,12$. Ergebnissen einer Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung wächst das Einkommen in Deutschland mit jedem zusätzlichen Ausbildungsjahr um 5% (IAB, 2012). Dieser Zusammenhang lässt einen höheren Korrelationskoeffizienten als den gefundenen erwarten.

Unter den berücksichtigten Merkmalen des sozioökonomischen Status hat das Einkommen die höchste Validität, denn diese Angabe ist die Basis für die Berechnung des Krankenversicherungsbeitrages und daher am genauesten protokolliert (Geyer, 2005). Diesen Einschränkungen entsprechend, zeigen sich in der vorliegenden Arbeit unter den sozioökonomischen Merkmalen die deutlichsten Kostenunterschiede zwischen verschiedenen Einkommensgruppen. Jedoch bilden die Daten leider nur das Pro-Kopf-Einkommen einer Person ab. Die Familie oder der Haushalt lassen sich als soziale Einheit

nicht auswerten. Die fehlenden Informationen zum Einkommen von Familienmitgliedern und Partnern können in zukünftigen Studien ergänzt werden. Eine Möglichkeit wäre die Anreicherung der Daten durch repräsentative Befragungen von Versicherten zu Bereichen, die in den Abrechnungsdaten im Dunkeln bleiben. Auf diese Weise könnten auch Informationen zur Ausbildung und dem Einkommen von Rentnern erhoben werden. Breitere Auswertungskollektive könnten die Genauigkeit von Auswertungen dieser Art nur vergrößern. Viele tendenzielle Effekte, die in der vorliegenden Arbeit keine statistische Signifikanz erreichen, gewinnen so potentiell an Stärke. Zudem könnte auch die Bandbreite untersuchter Einflussgrößen vergrößert werden. Neben dem Haushaltseinkommen wären hier bspw. auch Informationen zur Region der Versicherten und einem Migrationshintergrund von Interesse.

5.2 Die Prävalenz des T2Dm in der GKV

In der betrachteten Krankenkasse wurden 6,8% der Versicherten im Jahr 2005 aufgrund eines T2Dm behandelt. Eine nähere Betrachtung ihrer Demografie zeigt jedoch, dass ein Übertrag dieser Quote auf die Gesamtheit der gesetzlich Versicherten in Deutschland nicht ohne Einschränkungen möglich ist. Zum einen sind männliche Versicherte in der Krankenkasse mit 51% vergleichsweise stark vertreten, denn im Jahr 2005 waren in der GKV nur 47% der Versicherten männlichen Geschlechts (BMGS, 2005). Zum anderen weicht auch die Altersstruktur etwas ab. So sind in der Krankenkasse Personen zwischen 25 und 49 Jahren stärker und die 50 bis 64-Jährigen seltener vertreten als in der GKV. Diese Abweichungen sollten bei der Interpretation des Ergebnisses insofern beachtet werden, als dass eine Übertragung der Prävalenz behandelter Diabetiker auf das gesamte GKV Kollektiv eine potentielle Unterschätzung darstellt. Unter allen gesetzlich Versicherten in Deutschland kann von einem größeren Anteil ausgegangen werden.

Die Patientenstichprobe erfasst außerdem nur den Prävalenzanteil tatsächlich behandelter Diabetiker in der Krankenkasse. Versicherte, die keine ärztliche Behandlung erhalten und nicht in medikamentöser Behandlung sind, treten in den Abrechnungsdaten auch nicht einschlägig auf. Der geringe Anteil von Frauen in der BKK N stellt dabei eine weitere Einschränkung für die Übertragbarkeit dar. Für Frauen wurde eine größere Behandlungsbereitschaft nachgewiesen, die sich u. a. in vermehrten Arztbesuchen bei auftretenden Gesundheitsstörungen zeigt (Zemp und Ackermann-Liebrich, 1988). Demnach sind in der GKV, auch aufgrund des höheren Frauenanteils, mehr erkrankte Menschen zu erwarten.

Eine Hochrechnung des Anteils behandelter Typ-2-Diabetiker sollte immer unter Berücksichtigung dieser Abweichungen vom Gesamtkollektiv der GKV-Versicherten erfolgen. Aktuelle Schätzungen zufolge liegt die Prävalenz der Erkrankung in

Deutschland zwischen 7% und 12% (Hauner et al., 2005; Lenz et al., 2007, Shaw et al., 2010). Die Untersuchung größerer und repräsentativerer Kollektive erscheint für eine präzise Schätzung des behandelten Anteils in der GKV sinnvoll.

5.3 Die Struktur der Patientenstichprobe

Zwischen Diabetikern und Nicht-Diabetikern der Krankenkasse werden in den untersuchten Merkmalen Unterschiede sichtbar. Neben ihrem höheren mittleren Alter sind auch etwas mehr Männer im erkrankten Kollektiv enthalten (2% mehr als in der BKK N). Das mittlere Alter der Diabetiker liegt 15 Jahre über dem Gesamtmittel der Versicherten. Wenn es in der Arbeit um Fragen des sozioökonomischen Status geht, wird nur die berufstätige Untergruppe der Patientenstichprobe herangezogen. In dieser „Gruppe 2“ unter den Patienten sind deutlich mehr Männer vertreten (79%) und das mittlere Alter liegt nur bei 51 Jahren. Die Abweichungen gehen auf die Selektion berufstätiger Personen zurück, und lassen keinen Rückschluss auf epidemiologische Tatsachen zu. Greift man jedoch die Tendenz in Gruppe 1 auf, müsste die Prävalenz der männlichen Bevölkerung in Deutschland etwas höher liegen als die der weiblichen. Ein solcher Gradient wird in bundesweiten Schätzungen für die Gesamtbevölkerung jedoch nicht sichtbar (Stock et al., 2005). Es ist demnach davon auszugehen, dass es sich um eine Besonderheit des untersuchten Kollektivs handelt. Das Ergebnis kann bspw. ein Resultat der Altersstruktur in der Versichertenstichprobe sein. Ergebnissen anderer Studien zufolge liegt die Prävalenz des Diabetes mellitus im Alter zwischen 40 und 60 Jahren tendenziell unter Männern höher als unter Frauen. Erst danach kehrt sich das Geschlechterverhältnis um (Helmert et al. 1994; Hauner 1998).

Neben den demografischen Besonderheiten der Patientenstichprobe zeigen sich auch Unterschiede in sozioökonomischen Merkmalen. Knapp ein Viertel der Patienten hat, laut Dokumentation der Meldedaten, weder eine abgeschlossene Berufsausbildung noch ein Abitur. Unter den berufstätigen Mitgliedern der Versichertenstichprobe liegt der Anteil entsprechender Personen nur bei 13%. Auch Personen mit einem Fach- oder Hochschulabschluss sind unter den Diabetikern seltener vertreten, es befinden sich zudem weniger Angestellte unter den Patienten. Hier wird deutlich, dass im Auftreten der Erkrankung soziale Unterschiede bestehen. Der gefundene soziale Gradient zwischen Diabetikern und den übrigen Versicherten bestätigt die Ergebnisse anderer Studien (Krishnan et al., 2010; Robbins et al., 2005; Rathmann et al., 2006), die insbesondere unter Frauen sozioökonomische Unterschiede in der Inzidenz des Diabetes mellitus feststellen konnten. Eine Untersuchung der Vorhersagekraft der Ausbildung, der Stellung im Beruf und des Einkommens auf verschiedene Zielerkrankungen konnte zeigen, dass die Ausbildung unter den drei Merkmalen der stärkste Prädiktor für einen T2Dm ist. So liegt

das relative Erkrankungsrisiko der niedrigsten Bildungsgruppe laut der Abrechnungsdaten einer anderen Krankenkasse bei 5,86 (Geyer, Hemström et al. 2006). Auch in den Auswertungen dieser Krankenkasse zeigen sich Abweichungen in den Ausbildungsniveaus der identifizierten Diabetiker. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass die Bildung einen protektiven Effekt bei der Manifestation der Erkrankung hat. Die Auswertung der Berufsgruppen bestätigt dies. Hier lassen sich qualitative Unterschiede in der beruflichen Ausrichtung feststellen, die zu den Ergebnissen der Ausbildungsgruppen passen. In der Patientenstichprobe dominieren industrielle Berufsbezeichnungen die Liste der häufigsten Kategorien. Facharbeiter und nicht speziell qualifizierte Arbeiter sind unter den erkrankten Versicherten wesentlich stärker vertreten.

Andere Ergebnisse bezeugen den Einfluss des Einkommens auf die Inzidenz des behandelten und sogar des nicht erkannten T2Dm (Krishnan et al., 2010; Robbins et al., 2005; Rathmann et al., 2006). Dies kann mit den vorliegenden Ergebnissen erst auf den zweiten Blick bestätigt werden. Aufgrund der besonderen demografischen Struktur der Gruppe 2, müssen die Abweichungen im Einkommen unter dem Blickwinkel interpretiert werden, dass 79% der Personen männlich sind und der T2Dm in der Regel mit einem erhöhten Lebensalter einhergeht. Das Einkommen der berufstätigen Mitglieder der Versichertenstichprobe liegt im Mittel bei 28.438 Euro im Jahr und damit etwas unter dem Bundesdurchschnitt der gesetzlich Versicherten (29.569 Euro; Bundesrat, 2004). Unter den Diabetikern liegt das mittlere Jahresgehalt jedoch bei 30.695 Euro und damit signifikant über dem der restlichen Versichertenstichprobe. Dieser Unterschied relativiert sich allerdings vollständig bei einer getrennten Betrachtung der Geschlechter- und Altersgruppen. Hier bestätigen die Ergebnisse die Erkenntnisse anderer Studien. Im Alter zwischen 40 und 70 Jahren liegt das Einkommen von diabetischen Männern und Frauen unter dem nicht erkrankter Versicherter. Teilweise erreichen diese Abweichungen statistische Signifikanz. Der ausgewiesene Gesamteffekt ist demnach der besonderen Alters- und Geschlechterstruktur der Gruppe 2 zuzuschreiben. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass die weniger Verdienenden vermehrt an einem T2Dm erkranken. Sie weisen in Zusammenhang mit den geringen Bildungsabschlüssen und den beruflichen Angaben der Patienten auf ungünstige soziale Umstände hin, welche die Manifestation der Erkrankung begünstigen.

5.4 Die Therapie der Diabetiker von 2005 bis 2007

Der größte Teil der Diabetiker wird mit oralen Antidiabetika behandelt oder hält eine entsprechende Diät zur Einstellung des Glukosestoffwechsels ein. In allen drei Jahren des Beobachtungszeitraums halten diese Gruppen gemeinsam einen Anteil von über 70% der Patientenstichprobe. Die übrigen Diabetiker werden mit Insulin behandelt. Die gefundene

Verteilung bestätigt die Ergebnisse zweier Studien der Jahre 2000 und 2001 (Hauner, Köster et al. 2003: 24% Insulin / Rathmann, Haastert et al. 2003: 33% Insulin in einer Stichprobe ab 55 Jahren).

Im Laufe der Jahre besteht unter den Patienten eine Tendenz zur Intensivierung der Therapie gemäß den Empfehlungen der DDG. So nimmt der Anteil der Diabetiker ohne antihyperglykämische Medikamente stetig ab, während der Anteil in Behandlung mit Insulin ansteigt. Dies gilt insbesondere für die Gruppen mit einem flexiblen Therapieschema (ICT, SIT und BOT). Eine Betrachtung des Alters zeigt, dass dies die Therapieoptionen der jüngeren Patienten sind. Über das Alter hinaus lassen sich keine weiteren charakteristischen Merkmale der Diabetiker in Therapie mit ICT, SIT oder BOT erkennen. Die Gruppen unterscheiden sich in den Merkmalen des sozioökonomischen Status nicht voneinander. Demnach lässt sich festhalten, dass bei der Therapiewahl der Diabetiker keine Unterschiede deutlich werden, die mit der Ausbildung, dem Einkommen oder der Stellung im Beruf in Zusammenhang stehen. Jedoch werden komplizierte flexible Therapieschemata der Insulinbehandlung vermehrt bei jüngeren Patienten eingesetzt.

Während der Anteil der intensiv therapierten Diabetiker über die Jahre steigt, so sinkt parallel der Anteil derer, die mit Insulin-Analoga behandelt werden. Im Jahr 2005 nutzen 42% der Insulin einnehmenden Diabetiker Analoga, in 2007 verbleiben noch knapp 37%. Die Entwicklung spiegelt den Beschluss des gemeinsamen Bundesausschusses wieder, der die Verordnung von Insulin-Analoga im GKV System reguliert. Eine solche Veränderung lässt eine parallele Veränderung in den Behandlungskosten erwarten. Eine Betrachtung der Ausgabenentwicklung für Arzneimittel zeigt für alle Insulin einnehmenden Diabetiker einen Anstieg der Ausgaben um 4% im ersten und 3% im zweiten Jahreswechsel (Anhang E). Eine starke Bremsung der Arzneimittelkosten lässt sich hier nicht erkennen. Der Rückgang der Analoga-Verordnungen wird hingegen insbesondere im Jahreswechsel von 2006 auf 2007 deutlich. Die Einsparungen in den Verordnungen von Insulin werden unter Umständen durch steigende Kosten anderer Arzneimittel überdeckt. Ob dies auf eine verstärkte multifaktorielle Therapie zurückgeht, Produktneuheiten eine Rolle spielen oder altersbedingt Arzneimittel hinzukommen, die in keinen Zusammenhang mit dem T2Dm stehen, ist in der vorliegenden Arbeit nicht ersichtlich. Eine qualitative Auswertung aller Arzneimittelverordnungen der Insulin einnehmenden Patienten in den drei Jahren könnte die schwache negative Kostenentwicklung genauer erklären.

5.5 Die Behandlungskosten von 2005 bis 2007

Die Ausgaben der Krankenkasse für Behandlungen durch Arzneimittel, Krankenhausaufenthalte und Arztkonsultationen liegen bei 3.669 Euro im Jahr 2005 und steigen bis

2007 auf 4.949 Euro an. Der Zuwachs beträgt im ersten Jahr 30% und im Folgejahr nur noch 4%. An dieser Stelle kommt eine Besonderheit des Studiendesigns zum Tragen, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden muss. Da sich der Identifikationslauf im Jahr 2005 auf vier Quartale bezieht, werden nur Diabetiker in die Patientenstichprobe aufgenommen, die im besagten Jahr durchgehend bei der Krankenkasse versichert sind. In den Folgejahren kommt es zu Austritten in der Stichprobe. Diejenigen Patienten, die vor dem Austritt weniger als 30 Tage eingebracht haben, werden von den Auswertungen ausgeschlossen. Für die Übrigen werden die Kosten und Inanspruchnahmen auf ein Jahr hochgerechnet. Eine Tabelle in Anhang E verdeutlicht die höheren Ausgaben für austretende Versicherte. In den Daten kann der Grund eines verkürzten Meldesatzes nicht nachvollzogen werden, jedoch lassen die erhöhten Kosten dieser Patienten auf eine gesteigerte Morbidität vor dem Austritt schließen. Dies ist insbesondere im stationären Behandlungsbereich ein wichtiger Punkt. Liegen die Ausgaben der durchgehend Versicherten im Jahr 2006 hier bspw. bei durchschnittlich 1.698 Euro, so haben austretende Versicherte im Durchschnitt 14.289 Euro Behandlungskosten. Auch in den anderen Bereichen liegen die Ausgaben dieser Untergruppe in den Jahren 2006 und 2007 höher, wenn auch nicht so deutlich. Da in den Folgejahren sowohl durchgehend versicherte als auch austretende Diabetiker enthalten sind, ist davon auszugehen, dass die Kosten im Jahr 2005 durch die Einschränkung auf durchgehend Versicherte unterschätzt werden. Aus diesem Grund ist der deutliche Zuwachs zwischen den Jahren 2005 und 2006 ein Mischeffekt der allgemeinen Morbiditäts- und Krankheitsentwicklung und der strukturellen Veränderung in der Patientenstichprobe. Interpretationswürdig ist nur der Zuwachs von 2006 auf 2007, der etwa 4,1% beträgt. Der allgemeine Zuwachs der Kosten für die Gesundheitsversorgung liegt seit 1996 insgesamt bei 25,7% und beträgt für die gesetzlichen Krankenkassen jährlich im Durchschnitt etwa 3,2% (RKI, 2006). Der Trend in der Stichprobe übersteigt den allgemeinen Trend der Kostenentwicklung daher um 0,9%.

Im niedergelassenen Bereich nimmt die Anzahl der Behandlungen zwischen 2006 und 2007 um durchschnittlich eine Behandlung zu (von 39 auf 40 Arztbesuche). Auch die Kosten eines Arztbesuches verändern sich und nehmen im Mittel um 1,38 Euro zu (auf 29,80 Euro). Hier vollzieht sich eine qualitative Entwicklung, die nicht nur auf eine steigende Vergütung der behandelnden Ärzte zurückzuführen ist. Eine Betrachtung der abgerechneten Gebührenordnungsnummern zeigt, dass die Anzahl jährlich abgerechneter Positionen des EBM-Katalogs durchgehend ansteigt. Im Mittel werden pro Patient in 2005 knapp 136 Ziffern abgerechnet. In den Folgejahren steigt dies zunächst auf knapp 138 Ziffern und schließlich sogar auf 143 Ziffern an. Demnach werden pro Arztbesuch

mehr Untersuchungen abgerechnet, was auf eine höhere Behandlungsintensität der Patienten schließen lässt (ohne Darstellung).

Am deutlichsten steigen die Kosten im Arzneimittelbereich. Hier liegt der Zuwachs von 2006 auf 2007 bei 8,7%. Die Gründe dafür liegen sowohl bei der Anzahl der jährlichen Verordnungen als auch bei den Kosten pro Verordnung. Die steigenden Ausgaben sind ein Resultat der intensiveren medikamentösen antihyperglykämischen Therapie der Diabetiker. In den Ergebnissen wird gezeigt, dass jedes Jahr mehr Patienten mit Insulin behandelt werden. Auch die Quantität der Behandlungen verändert sich. Die Anzahl der Verordnungen wächst von 2005 auf 2006 um circa 1,2 Verordnungen auf 32,9 an, während auch die Kosten der benötigten Arzneimittel ansteigen. Im Mittel liegen die Kosten einer Wirkstoffverordnung in 2006 noch bei 33,87 Euro. Im Jahr 2007 sind es 34,67 Euro. Demnach bekommen Diabetiker mehr und teurere Medikamente im Laufe der drei Jahre.

Die Kostenentwicklung im Krankenhaus fällt etwas aus der Reihe. Von 2006 auf 2007 steigen die mittleren Ausgaben pro Jahr hier nur um ca. 1%, die Anzahl der Aufenthalte pro Kopf bleibt konstant (0,7 Aufenthalte) und auch die Ausgaben pro Behandlung liegen stabil zwischen 3.400 Euro und 3.500 Euro. Damit entspricht die Patientenstichprobe weitgehend dem Bundesdurchschnitt. Im Jahr 2005 kostete ein Krankenhausfall in Deutschland im Mittel 3.430 Euro. Die Fallkosten stiegen bis zum Jahr 2007 kontinuierlich auf 3.519 Euro an, wobei es hier regionale Unterschiede gab (Statistisches Bundesamt, 2007). So fielen sie in einigen Regionen im Jahresvergleich auch wieder ab, bspw. in Hamburg oder Berlin (Statistisches Bundesamt, 2007).

Über den allgemeinen Trend steigender Gesundheitsausgaben hinaus, sprechen die Zahlen deutlich für eine steigende Morbidität der Patientenstichprobe. Unter den Diabetikern kommt es zu einer erhöhten Kostensteigerung, die sowohl durch vermehrte als auch durch teurere Inanspruchnahmen bedingt ist. Insbesondere bei Arzneimittelverordnungen und Arztbesuchen verändert sich zunehmend auch die Qualität der Behandlungen.

5.6 Die Struktur der Behandlungskosten von Typ-2-Diabetikern

Die größten Anteile an den Gesamtkosten sind durch stationäre Behandlungen und Arzneimittel bedingt. Eine Auszählung unter Diabetikern mit mindestens einem Krankenhausaufenthalt im Jahr verdeutlicht die finanzielle Bedeutung von Erkrankungen, die einer stationären Behandlung bedürfen. So liegen die Gesamtausgaben unter den 31% der Diabetiker, die in 2006 stationär behandelt wurden, bei 11.511 Euro pro VJ. Neben dem Anstieg der Kosten im stationären Bereich, wachsen hier auch die Ausgaben für Arzneimittel um das 1,5-Fache und die Ausgaben für Arztbesuche um das 1,4-Fache an.

Eine ähnliche Zunahme der Kosten wurde auch in der Code-2-Studie (Liebl et al., 2002) festgestellt. In einer repräsentativen Untersuchung von Typ-2-Diabetikern in Deutschland (N=809) wuchsen die Arzneimittelausgaben und Kosten für ambulante Behandlungen bei vorliegenden Komplikationen ebenfalls um das Zweifache an. Die stationären Ausgaben steigerten sich um den Faktor sechs.

In der CoDIM Studie, einer Analyse von 306.736 AOK Versicherten im Jahr 2001, lagen die Ausgaben der Diabetiker bspw. bei insgesamt 5.262 Euro pro Jahr (Köster et al., 2007). In die Untersuchung des AOK-Kollektivs flossen neben Arzneimitteln und ärztlichen Behandlungen (ambulant und stationär) auch Ausgaben für Heil- und Hilfsmittel, Transportkosten, und Leistungen der Pflegeversicherung ein. Die Ausgaben für die drei in dieser Arbeit betrachteten Kostenbereiche lagen im Mittel nur bei 3.654 Euro. Die Behandlungskosten der BKK-Patientenstichprobe liegen durchschnittlich etwa 1.000 Euro höher. Zunächst ist zur Erklärung der zeitliche Abstand zu erwähnen, der zwischen dem Jahr 2001 und dem Auswertungszeitraum der Arbeit liegt. Die allgemeine Steigerung der Kosten in der Gesundheitsversorgung lässt auch für die AOK-Stichprobe in den Jahren 2005 bis 2007 höhere Kosten erwarten. Zudem lassen einige Ergebnisse der Studie auf morbiditätsspezifische Unterschiede der Stichproben schließen. So hatten Diabetiker des AOK-Kollektivs im Durchschnitt 31 Arztkontakte im Jahr, während die Typ-2-Diabetiker dieser Arbeit im Jahr 2006 auf 39 Arztbesuche kommen. In der Code-2 Studie (Liebl et al., 2002) wurden deutliche Unterschiede der Frequenz von Arztbesuchen in Abhängigkeit vorliegender Spätkomplikationen festgestellt. Hier benötigte die Gruppe der Diabetiker ohne Komplikationen mittlere 23 Arztbesuche pro Jahr, während in der Gruppe mit Komplikationen knapp 34 Arztbesuche anfielen (Mittel über alle Jahre). Mit durchschnittlich 39 ambulanten Behandlungen im Jahr liegt die Patientenstichprobe deutlich über diesen beiden Werten. Der Zuwachs ambulanter Behandlung beim Vorliegen einer Spätkomplikation kann jedoch auch auf diesem Niveau bestätigt werden. Eine Auszählung zeigt einen Zuwachs auf durchschnittliche 51 Arztbesuche pro Jahr (2006) unter Diabetikern mit einem Diabetes-assoziierten Krankenhausaufenthalt. Im AOK Kollektiv der CoDIM-Studie hatten knapp 29% der Diabetiker mindestens eine stationäre Behandlung im Jahr. In der Patientenstichprobe dieser Arbeit sind es 31% (2006). Die Behandlungsintensität des BKK Kollektivs ist generell höher.

Die berechneten Behandlungskosten im ambulanten Bereich beinhalten eine systematische Unterschätzung. Während die Behandlungskosten im Arzneimittelbereich und im Krankenhaus in den gelieferten Datensätzen enthalten sind, werden sie im ambulanten Bereich für die Auswertungen errechnet. Anhand der vorliegenden Gebührenordnungsnummern und ihren zugeordneten Geld- oder Punktwerten werden die Kosten einer Behandlung in den Daten ergänzt. Dabei kann jedoch nicht für jede

dokumentierte Nummer ein Kostenbetrag ermittelt werden. Insbesondere die Sondernummern einzelner Kassenärztlicher Vereinigungen waren nicht ermittelbar und gehen aus diesem Grund nicht in die summieren Ausgaben im ambulanten Bereich ein. Der Anteil von Gebührenordnungsnummern ohne eine Kostenzuweisung liegt in den Jahren jeweils zwischen 18% und 19%. Die Ausgaben im ambulanten Bereich werden demnach potentiell um fast 20% unterschätzt.

5.7 Der Einfluss der Demografie und sozioökonomischer Merkmale auf den Krankheitsverlauf

Der Krankheitsverlauf von Diabetikern mit verschiedenen sozioökonomischen Status wurde anhand von zwei Größen untersucht. Aufgrund der Bedeutung von Krankenhausbehandlungen für die jährlichen Behandlungskosten wurde zum einen die Anzahl stationärer Behandlungen aufgrund diabetischer Langzeitfolgen und Komorbiditäten ausgewertet. Zum anderen wurden die gesamten Behandlungskosten der Diabetiker näher betrachtet.

5.7.1 Stationäre Ereignisse aufgrund diabetischer Folgeerkrankungen

In der Patientenstichprobe kommt es im Mittel bei jedem zweiten Diabetiker zu einer Krankenhausbehandlung. Allerdings wird die Anzahl betroffener Personen in der Stichprobe durch mehrfache Behandlungen erkrankter Patienten überschätzt. Unter den 10.370 Krankenhausbehandlungen des Jahres 2007 sind 2.445 Krankenhausaufenthalte, deren Entlassungsdiagnosen zu den gesuchten Langzeitfolgen, Stoffwechselentgleisungen und Komorbiditäten zählen (24%). In allen betrachteten Jahren ging etwa ein Viertel der Krankenhausaufenthalte auf diese Diagnosen zurück. Die 2.445 Behandlungen des Jahres 2007 betrafen 1.688 Diabetiker. Demnach hatte jeder betroffene Patient im Mittel 1,5 Krankenhausbehandlungen im Jahr.

Einige Behandlungsbereiche nehmen über die Jahre deutlich zu. Insbesondere im Übergang von 2006 auf 2007 werden Behandlungen der Retinopathie häufiger. Die zusätzlichen Fälle im Jahr 2007 sind jedoch als „ambulant“ gekennzeichnet und deuten auf einen Verlagerungseffekt hin. Ein paralleler Rückgang der entsprechenden Diagnosen im ambulanten Bereich lässt sich jedoch nicht feststellen. Unter Anhang E ist der Anteil der gesuchten Diagnosen an allen kodierten Diagnosen der Patientenstichprobe dargestellt. Der Zuwachs im Krankenhaus kann demnach sowohl ein Ergebnis einer verstärkten Morbidität sein, oder ein Resultat davon, dass einzelne Behandlungsschritte verstärkt in Schwerpunktbereichen (bspw. Laserzentren) von Krankenhäusern durchgeführt werden. Eine weiterführende Analyse der abgerechneten Gebührenordnungsnummern und Operations- und Prozedurenschlüssel im Krankenhaus kann

Aufschluss darüber geben, ob die Behandlungen aufgrund steigender Morbidität, neuer Behandlungsweisen oder Verlagerungen derart ansteigen.

Die größte Rolle unter den gesuchten Behandlungsbereichen spielen makrovaskuläre Erkrankungen, konkret ischämische Herzkrankheiten, zerebrovaskuläre Krankheiten und Herzinsuffizienzen. In allen Jahren machen sie über die Hälfte der gesuchten assoziierten Erkrankungen im Krankenhaus aus. Unter Diabetikern wurde in verschiedenen Studien die erhöhte Sterblichkeit aufgrund dieser Erkrankungen nachgewiesen (König et al., 2005). In einer Metaanalyse zehn prospektiver Studien ergab sich dabei für Frauen ein erhöhtes relatives Sterberisiko von 2,58 (1,85 unter diabetischen Männern, Lee et al., 2000). In der Patientenstichprobe kann die Sterblichkeit der Patienten zu Bestätigung dieses Ergebnisses nicht ermittelt werden, weil die entsprechende Information (Meldegrund) in den verfügbaren Daten nicht enthalten ist.

In den drei Jahren werden männliche und ältere Diabetiker häufiger wegen Diabetes-assoziierten Erkrankungen im Krankenhaus behandelt als Frauen und jüngere Versicherte. Insbesondere die Altersgruppe ab 70 Jahren ist unter den betroffenen Patienten stärker vertreten als unter den nicht betroffenen Diabetikern. Für viele der gesuchten Erkrankungen ist eine Zunahme des Risikos mit fortschreitendem Lebensalter bekannt (vgl. Gu et al., 1999). Es fällt jedoch die erhöhte Behandlungshäufigkeit der Männer ins Auge. In Anhang E ist, für 2006, das Auftreten Diabetes-assoziierten Erkrankungen im Krankenhaus nach Geschlechtern dargestellt. Hier wird deutlich, dass allein in den Bereichen der makrovaskulären Erkrankungen und dem diabetischen Fußsyndrom eine Häufung unter männlichen Diabetikern besteht. Insbesondere Stoffwechselentgleisungen und psychiatrische Erkrankungen werden weit häufiger unter Frauen behandelt. Die stärkere Verbreitung koronarer Herzkrankheiten in der männlichen Bevölkerung wurde auch Diabetes-unabhängig bestätigt. Nach Daten des Augsburger Herzinfarktregisters ist die Rate unter Männern über alle Altersklassen hinweg 3,3 Mal höher als unter Frauen (Löwel et al., 2002).

Zwischen den Langzeitfolgen im Krankenhaus und dem sozioökonomischen Status der Patienten werden ebenfalls Zusammenhänge sichtbar. Diabetiker, die weder Abitur noch eine Berufsausbildung haben, sind deutlich stärker und den Patienten mit Diabetes-assoziierten Krankenhausbehandlungen vertreten. Entsprechend schwächer sind Personen der höheren Ausbildungsgruppen vorhanden. Die Unterschiede erreichen keine statistische Signifikanz, jedoch setzt sich der gefundene Trend in der Auswertung der Stellung im Beruf fort. Unter den behandelten Patienten, befinden sich deutlich weniger Angestellte als unter den nicht behandelten Diabetikern. Hier zeigt sich die Tendenz vermehrter Diabetes-assoziierten Krankenhausbehandlungen bei geringer Ausbildung und beruflichen Stellung. Ein entgegen gesetzter Trend findet sich allerdings in der

Auswertung der Einkommensgruppen. Hier ist insbesondere die dritt höchste Gruppe verstärkt unter den behandelten Diabetikern vertreten. Hier gilt es den enthaltenen Alterstrend zu beachten. Wie bereits zuvor gezeigt wurde, steigt nicht nur das Risiko einer diabetischen Folgeerkrankung, sondern auch das Einkommen mit zunehmendem Lebensalter an.

Deutlichere Unterschiede bestehen zwischen den Therapiegruppen. Ein Vergleich der Diabetiker mit und ohne Diabetes-assoziierte Krankenhausbehandlungen zeigt, dass Insulin einnehmende Patienten verstärkt Behandlungen aufweisen. Insbesondere in den Gruppen mit vollständiger Insulinsubstitution (CT und ICT) ist dies der Fall. Eine nähere Betrachtung der einzelnen Erkrankungsbereiche bestätigt die Zunahme der Erkrankungen mit steigender Therapieintensität. Eine entsprechende Auszählung des Jahres 2006 befindet sich in Anhang E. Insulin einnehmende Diabetiker sind generell stärker von mikrovaskulären Erkrankungen betroffen, die Gruppen CT und ICT stechen insbesondere bezüglich der makrovaskulären Erkrankungen heraus. Auch Stoffwechselentgleisungen sind hier häufiger. Dies entspricht den Ergebnissen verschiedener Studien zur Erfassung der Wirksamkeit von Blutzuckereinstellungen auf die Folgeerkrankungen des T2Dm. Eine schnelle und aggressive Form der Blutzuckersenkung birgt das erhöhte Risiko von Hypoglykämien (UKPDS Group, 1998; Shichiri et al., 2000; Gerstein et al., 2008; Abaira et al., 2009).

Unter den Insulin-Patienten sind solche in Behandlung mit Analoga seltener von Diabetes-assoziierten Krankenhausbehandlungen betroffen als Patienten, die Humaninsulin nutzen. Ob dies tatsächlich für eine bessere Blutzuckereinstellung durch Analoga spricht, muss in weiteren Studien überprüft werden. Die Therapieform ist ein Indikator der Erkrankungsschwere, denn eine Intensivierung reagiert im Sinne des Flussdiagramms der DDG auf den Grad der Erkrankung eines Patienten. Ein akutes Ereignis kann deswegen der Auslöser einer Intensivierung sein. Es kann aber auch die Folge eines fortgeschrittenen T2Dm sein, der bereits intensiv therapiert wird. So kann im Umkehrschluss die geringere Quote betroffener Analoga-Patienten die Folge einer besseren Stoffwechseleinstellung dieser Personen sein oder eine Resultat jüngerer und gesünderer Patienten, die vermehrt mit Analoga behandelt werden. Da Patienten mit Analoga signifikant jünger sind als diejenigen in Behandlung mit Humaninsulin, ist eine Konfundierung durch das Alter möglich. In den multivariaten Betrachtungen der Arbeit zeigt sich zwar, dass die Einnahme von Analoga auch bei Kontrolle des Alters einen Einfluss auf die Behandlungskosten hat. Jedoch ist dieser Effekt, entgegen des Ergebnisses der selteneren Krankenhausbehandlungen, ein positiver. Ob tatsächlich ein protektiver Effekt von Analoga auf die Manifestation von Langzeitfolgen besteht, kann allein in Längsschnittstudien geprüft werden. Für einen besseren Überblick der

medikamentösen Therapie von Diabetikern und einen Einblick in die Zusammenhänge zu diabetischen Folgeerkrankungen empfiehlt es sich sämtliche Wirkstoffe einer multifaktoriellen Therapie, die u.a. auch den Blutdruck der Patienten reguliert, in solche Auswertungen zu integrieren. Auf diese Weise ließen sich die Ergebnisse der Endpunktstudien anhand von Längsschnittauswertung der Abrechnungsdaten prüfen. Im Querschnitt werden die Tendenzen, die sich bei der Auswertung der Diabetes-assoziierten Krankenhausaufenthalte zeigten, durch die statistischen Betrachtungen schwach bestätigt. Kosten für Krankenhausbehandlungen und Arztbesuche sind unter Analoga-Patienten geringer. Gleichzeitig haben sie höhere Ausgaben für Arzneimittel, so dass die Gesamtkosten der Insulingruppen wieder nah beieinander liegen.

5.7.2 Ausgaben im GKV System

Nach einer Betrachtung der Kosten dieser assoziierten Behandlungen im Krankenhaus, wurden die gesamten Behandlungskosten auf merkmalspezifische Unterschiede untersucht. Mit steigendem Lebensalter nimmt die Summe der Behandlungskosten (Arzneimittel, Arzt- und Krankenhausbesuche) konstant zu. Zwischen der jüngsten und ältesten Altersgruppe liegen durchschnittlich 215 Euro Differenz im Jahr. Die Kostenunterschiede erreichen in allen drei Behandlungsbereichen statistische Signifikanz. Eine Betrachtung nach Behandlungsbereichen zeigt jedoch, dass es unter den ältesten Patienten (ab 77 Jahren) wieder zu einem leichten Rückgang der Ausgaben für Arzt- und Krankenhausbesuche kommt. Die konstant zunehmende Tendenz ist in erster Linie durch die Arzneimittel bedingt.

Eine Auswertung der Kosten nach Geschlechtergruppen bestätigt das Bild, das sich bereits bei der Betrachtung der Krankenhausbehandlungen gezeigt hat. Die Ausgaben der Frauen liegen durchgehend über denen der Männer, wobei dies insbesondere im stationären Bereich deutlich wird. Mit 524 Euro pro VJ liegen die Kosten der weiblichen Patienten hier im Durchschnitt 47% über denen der Männer (Arzneimittel: 15%; Arztbesuche: 7%).

Die Auswertungen nach Ausbildungsstand und der Stellung im Beruf lassen keine richtungsweisenden Schlüsse auf etwaige Zusammenhänge mit der Behandlungsintensität zu. Allein die Betrachtung der unterschiedlichen Einkommensgruppen deutet auf einen Einfluss sozioökonomischer Merkmale auf das Kostengeschehen. Entgegen der Ergebnisse der Diabetes-assoziierten Krankenhausaufenthalte, zeigt sich hier eine Zunahme der Behandlungskosten mit abnehmendem Einkommen. Die höchsten Behandlungskosten haben diejenigen Diabetiker, die sich in der ersten Einkommensgruppe befinden, gefolgt von der zweiten Gruppe und schließlich den zwei letzten Gruppen, deren Gesamtkosten nah beieinander liegen. Dieser Trend geht insbesondere auf die Ausgaben für Krankenhausaufenthalte und Arztbesuche zurück. Eine statistische Bewertung der

Unterschiede bestätigt die Bedeutsamkeit der Unterschiede im ambulanten Bereich. Die dritte Einkommensgruppe ist mit den geringsten Ausgaben pro VJ die Referenz, von der sich die zweite Gruppe signifikant unterscheidet. Tendenziell passen auch die beiden Randgruppen in das Bild, jedoch erreichen die Differenzen keine statistische Bedeutsamkeit. An dieser Stelle führt die Einschränkung der Auswertung auf Patienten der Gruppe 2 unter Umständen zu fehlender statistischer Power. Der vergleichsweise kleine Ausschnitt der Patientenstichprobe hat ungleich verteilte (Ausbildung und Stellung im Beruf) und kleine (Bruttogehalt) Zellumfänge zur Folge. Eine Auswertung des Einflusses unterschiedlicher Einkommensverhältnisse auf die Behandlungskosten anhand einer größeren Stichprobe erscheint besonders lohnenswert.

Geyer et al. (2006) definierten in einer ähnlichen Routinedatenanalyse das Einkommen als stärksten Prädiktor für die Gesamtmortalität der untersuchten Versicherten. Dieses Ergebnis kann an dieser Stelle auch für ihre Morbidität bestätigt werden. Diabetiker mit geringeren Einkommen haben signifikant intensivere Inanspruchnahmen im niedergelassenen Bereich und zeigen auch im stationären Bereich deutliche Unterschiede.

Die Kosten der verschiedenen Therapiegruppen variieren am deutlichsten in den untersuchten Versorgungsbereichen. So steigen nicht nur erwartungsgemäß die Ausgaben für Arzneimittelverordnungen mit zunehmender Therapieintensität, sondern auch die Kosten für ambulante und stationäre Behandlungen. Der erkannte Trend in der Auswertung der Diabetes-assoziierten Krankenhausbehandlungen bestätigt sich hier. Diabetiker in Behandlung mit Insulin haben demnach eine erhöhte Frequenz von Krankenhausbehandlungen und signifikant höhere Behandlungskosten, auch für Arzneimittel und Arztkonsultationen. Auf einen Diabetiker in Behandlung mit ICT entfallen pro VJ im Mittel etwa 6.597 Euro Ausgaben (alle Bereiche). Auf einen Patienten ohne antihyperglykämische Medikamente demgegenüber durchschnittlich 3.395 Euro im VJ. Während die zwei Gruppen ohne Insulin sich bezüglich ihrer Kosten nur geringfügig unterscheiden, liegt allein zwischen Diabetikern mit oralen Antidiabetika und der ersten Insulinform (ergänzende Therapie) ein Sprung von etwa 1.500 Euro auf 4.899 Euro Gesamtausgaben im VJ. Unter allen Patienten sind die Kosten der Diabetiker mit ICT die höchsten, wobei sich diese Gruppe in erster Linie durch die Ausgaben für Arzneimittel von den Patienten in CT abhebt (Rang 2). Die sehr deutlichen Unterschiede der Therapiegruppen können nicht allein auf verstärkte pharmakologische Therapiemaßnahmen zugeführt werden. Vielmehr sprechen die Ergebnisse für eine gesteigerte Morbidität Insulin einnehmender Diabetiker, die eine intensivere Behandlung in allen Bereichen bedingt.

Eine nähere Betrachtung der Insulin-Patienten zeigt, dass die verordnete Insulinart bei den Kosten eine Rolle spielt. Während die Ausgaben für Arztkonsultationen und Krankenhausbehandlungen unter Analoga-Patienten geringer sind, kompensieren ihre höheren Kosten für Arzneimittel die Unterschiede fast vollständig.

Es lassen sich schlussendlich höhere Kosten für Ältere, Frauen, schlechter Verdienende und intensiver therapierte Diabetiker feststellen. Zuvor wurden jedoch auch zwischen den untersuchten Merkmalen Zusammenhänge aufgezeigt. So ist es beispielsweise wichtig, die demografischen und sozioökonomischen Unterschiede der Patienten in den Therapiegruppen zu beachten. Diabetiker in konventioneller Insulinbehandlung sind älter als diejenigen in intensivierter Insulintherapie. Zudem konnte ein schwacher Zusammenhang zwischen der Therapieform und dem Einkommen der Diabetiker ermittelt werden, der für eine höhere Therapieform bei schwächerem Einkommen spricht ($r=-0,04$; $p=0,04$). Die gefundenen Unterschiede der ambulanten Behandlungskosten verschiedener Einkommensgruppen könnten demnach auch ein Resultat der enthaltenen Therapiegruppen sein. Um Effekte wie diese auszuschließen, wurden die univariaten Ergebnisse in Regressionsmodellen überprüft.

Bei einer simultanen Betrachtung der Einflussgrößen auf die Kosten der Leistungsbereiche bleibt der negative Effekt einer höheren Gehaltsgruppe auf die Behandlungskosten bestehen. Demnach haben Diabetiker mit einem höheren Einkommen tendenziell geringere Behandlungskosten, auch wenn die Effekte der Therapieform, des Alters und des Geschlechts berücksichtigt werden. In den simultanen Untersuchungen der Effekte auf die Behandlungskosten zeigt sich, dass die in der Arbeit betrachteten Merkmale am besten dazu dienen die Kosten im Arzneimittelbereich zu schätzen (34% aufgeklärte Gesamtvarianz). Da es jedoch hier eine starke inhaltliche Nähe der unabhängigen Variablen zur abhängigen Größe gibt, ist der hohe Anteil aufgeklärter Varianz nicht verwunderlich. In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass eine inhaltliche Überschneidung von AV und UV zu einer künstlichen Erhöhung des R^2 führen kann (Urban, 2008). Unter allen untersuchten Merkmalen hat die Therapiegruppe mit großer Wahrscheinlichkeit die größte inhaltliche Nähe zu den Behandlungskosten, insbesondere im Arzneimittelbereich.

Auch bei der Regression der Gesamtkosten wird die wichtige Rolle der Therapieform deutlich. Den größten Effekt auf die Kosten hat unter allen Merkmalen die intensivierte Einnahme von Insulin (ICT). Neben der Therapie bleiben nur das Alter und das Geschlecht der Diabetiker als bedeutende Einflussgrößen bestehen.

Zusammenfassend lässt sich auch nach der multivariaten Prüfung der Unterschiede festhalten, dass die Behandlungskosten von Diabetikern in Behandlung mit Insulin (insbesondere intensiviert), mit steigendem Alter und unter Frauen erhöht sind. Auch ein

niedriges Einkommen zeigt weiterhin einen schwachen Effekt in die Richtung hoher Behandlungskosten. Viele Effekte gehen auf Behandlungsunterschiede im niedergelassenen Bereich zurück. In der alleinigen Betrachtung des Einflusses der Merkmale auf die Kosten ambulanter Behandlungen wächst die Bedeutung der demografischen Variablen an. Unter den Merkmalen, die einen signifikanten Anteil der Kostenvarianz aufklären, stehen das Alter und die Zugehörigkeit zum weiblichen Geschlecht an erster und zweiter Stelle. Erst dann folgt die Insulintherapie (allen voran die ICT).

Weitere Studien sollten ein Augenmerk auf die Rolle des Geschlechts im Krankheitsverlauf legen. So gilt es zu prüfen, ob weibliche Diabetiker einen vergleichbaren Zugang zu ergänzenden Therapieoptionen haben und inwiefern sich ihre Inanspruchnahmen qualitativ von denen männlicher Diabetiker abheben. In den Ergebnissen dieser Arbeit zeigen sich an mehreren Stellen Geschlechterunterschiede. Diabetische berufstätige Frauen haben andere Ausbildungsniveaus und Stellungen im Beruf, sowie geringere Einkommen als erkrankte Männer. Frauen gehören seltener zur Oberschicht als Männer (Helmert, 1998). Ihre höheren Kosten können demnach ein Resultat einer gesteigerten Morbidität sein, die durch geringe Chancen auf die Ressourcen des Gesundheitssystems entstanden ist. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse sprechen dafür, dass das Geschlecht sogar über die Unterschiede des Einkommens hinaus und unabhängig von der Therapiegruppe einen Einfluss auf die Inanspruchnahmen hat. Demnach kommt es unter Frauen, auch nach Berücksichtigung sozioökonomischer Merkmale, zu verstärkten Arztkonsultationen. Die erhöhten Kosten könnten demnach ein geschlechter-spezifisches Krankheitsverhalten widerspiegeln, das vermehrten Kontakt mit dem behandelnden Arzt mit sich bringt. Weitere Betrachtungen der geschlechterspezifischen Arztkonsultationen von chronisch erkrankten Menschen können diese und andere Erklärungsmodelle prüfen.

In den Auswertungen wird deutlich, dass die untersuchten Variablen unterschiedlich auf die Inanspruchnahmen der einzelnen Leistungsbereiche wirken. Insbesondere im ambulanten Bereich spielen bspw. demografische Merkmale eine Rolle, die sie bei Arzneimitteln und Krankenhausbehandlungen nicht haben. Dies kann daran liegen, dass das Aufsuchen eines Arztes eine selbstbestimmtere Handlung ist als die Inanspruchnahme in den zwei anderen Leistungsbereichen. So ist eine Krankenhausbehandlung bei akuten Erkrankungen oft obligatorisch. Auch die Verordnung eines Arzneimittels wird durch den Arzt gesteuert, obgleich dies wiederum mit einem Arzttermin zusammenhängt. Durch die primäre Steuerung durch den Patienten, kommen im ambulanten Bereich interindividuelle Unterschiede mehr zum Tragen. Dies könnte eine Erklärung dafür sein, dass Alter und Geschlecht hier stärkeren Einfluss auf die Kosten haben als die

Therapieform. Jedoch erklären sämtliche bedachten Einflussgrößen zusammen nur 11% der Kostenvariation im niedergelassenen Bereich, und damit nur einen kleinen Teil.

Eine weitere Erklärung für die Unterschiede zwischen den Leistungsbereichen kann fehlende Varianz in den Kosten der stationären Behandlungen sein. Die simultanen Auswertungen werden anhand der Daten der Gruppe 2 durchgeführt. Diese kleine Untergruppe hat vergleichbar wenige Krankenhausbehandlungen, da es sich um ein jüngeres, berufstätiges Kollektiv handelt. Dementsprechend bergen ihre stationären Daten auch weniger Varianz, die in einem statistischen Modell aufgeklärt werden kann. In einer älteren Stichprobe mit mehr Behandlungen werden bestehende Unterschiede potentiell deutlicher. Die Auswertung der untersuchten Merkmale, kann durch die Ausweitung der berufstätigen Stichprobe nur präziser werden.

5.8 Die Interaktion von sozioökonomischen Merkmalen und der Therapieform

Die flexibleren Therapieformen der Insulineinnahme geben dem Patienten mehr Freiraum in der Lebensgestaltung. Sie gelten jedoch auch als komplizierter als die konventionelle Insulintherapie, bei der identische Dosen verwendet werden und weniger Blutzuckerselbstmessungen und aktive Steuerung durch den Patienten nötig sind. Insbesondere jüngere Patienten sollten nach Rosak und Böhm (2003) zunächst eingehend geschult und dann intensiviert eingestellt werden. Der fehlerhafte Gebrauch von Insulin und anderen Antidiabetika kann zu Komplikationen führen und den Krankheitsverlauf ungünstig beeinflussen. Demnach sind durch Fehlgebrauch höhere Kosten zu erwarten. Die Interaktion zwischen sozioökonomischen Merkmalen und der angewandten Therapieform in ihrer Wirkung auf die Behandlungskosten wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht. Hier zeigen sich für ambulante und stationäre Behandlungen Unterschiede zwischen Patienten mit unterschiedlichem Einkommen. Tendenziell lässt sich festhalten, dass die unteren Einkommensgruppen auch innerhalb der Therapieformen höhere Behandlungskosten haben. So haben bspw. Diabetiker in CT und der geringsten Einkommensstufe 3.433 Euro jährliche Behandlungskosten im Krankenhaus, während diejenigen in CT und der höchsten Einkommensstufe 496 Euro Kosten haben. Statistische Signifikanz erreichen allerdings nur die Unterschiede im ambulanten Bereich, und zwar für Diabetiker ohne medikamentöse Therapie. Unter Patienten der Gruppe „Diät“ haben solche der unteren Einkommensgruppen (bis 31.234 Euro) höhere Behandlungskosten. Signifikante Unterschiede bestehen jedoch nur zwischen den zwei mittleren Einkommenskategorien. Ein Unterschied der Gruppe mit dem geringsten Gehalt bleibt aus. Die fehlende Konsistenz der Interaktion kann das Resultat der enthaltenen Altersstruktur sein. So verdienen auch jüngere Versicherte mit

hohem Ausbildungsstand weniger Geld als ältere Versicherte, da sie sich häufig noch in einer anderen beruflichen Stellung befinden. In diesem Falle wäre eine Interaktion zwischen dem Ausbildungsstand, der Therapiegruppe und den Kosten zu erwarten. Ein solcher Effekt bleibt jedoch aus.

Innerhalb der Therapieformen, deren Kosten sich deutlich voneinander abheben, gibt es zwischen den Ausbildungsgruppen kein bedeutsames Gefälle in den Behandlungskosten. Auch die Stellung im Beruf differenziert hier nicht (ohne Darstellung in der Arbeit). So kann allein festgehalten werden, dass es in den Behandlungskosten der Typ-2-Diabetiker, die ohne orale Antidiabetika und Insuline auskommen, ein Kostengefälle im ambulanten Bereich gibt. Diejenigen mit geringerem Einkommen werden intensiver vom Arzt betreut. Sie benötigen unter Umständen vermehrte Patientenschulungen oder können weniger auf kostenpflichtige Alternativangebote zurückgreifen. Eine nähere Betrachtung der Inanspruchnahmen dieser Patienten kann die Qualität dieses Unterschieds prüfen. Zudem wäre die Berücksichtigung des Haushaltseinkommens eine sinnvolle Ergänzung in der Betrachtung, denn in der vorliegenden Arbeit wird allein das Pro-Kopf-Einkommen der Versicherten ausgewertet. Bei der Behandlung einer Familie bzw. eines Haushalts als soziale Einheit, ist das Haushaltseinkommen jedoch der adäquate Bezugsrahmen (Helmert, 2003). Versicherte mit einem geringen Einkommen, die bspw. im Haushalt ihrer Eltern oder im gemeinsamen Haushalt mit dem Partner leben, würden dann in eine entsprechend höhere Einkommensgruppe fallen. Dies könnte die gefundenen Unterschiede der Gruppen verdeutlichen oder auch relativieren.

Zusammenfassend lässt sich demnach bestätigen, dass ein Auftreten des T2Dm durch eine geringe Bildung und geringes Einkommen begünstigt wird. Patienten sind häufiger in industriellen Fertigungsberufen tätig und haben häufiger die Stellung von (Fach-) Arbeitern inne, als nicht erkrankte Versicherte der BKK N. Die Zusammenhänge werden in den Auswertungen deutlich, jedoch kann daraus keine Kausalität abgeleitet werden. Die Begünstigung der Erkrankung kann bspw. durch die Lebensweise eines Schichtarbeiters entstehen, der ungünstige Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten angenommen hat. Ein gleichzeitig niedriger Schulabschluss würde dann ebenfalls mit der Erkrankung in Zusammenhang gebracht werden, obgleich eher die besondere Tages- und Nachtstruktur für die Erkrankung verantwortlich ist. Die Ergründung der Ursachen von Zusammenhängen ist anhand Datenauswertungen dieser Art schwer möglich und kann nur durch ergänzende, qualitative Studien erfolgen. Die Untersuchung anhand von Regressionsmodellen ist ein erster Schritt, um Effekte aufzudecken. Sie kann eine qualitative Analyse jedoch nicht ersetzen.

Der Therapieform kommt bei der Kostenbetrachtung eine Schlüsselrolle zu. Mit einer intensiveren Behandlung steigen die Krankenhausaufenthalte, die Arztbesuche und

selbstverständlich die Kosten für Arzneimittel. Dabei wird deutlich, dass bei der Therapiewahl keine Unterschiede zwischen geringer und stärker gebildeten Personen bestehen und allein das Alter berücksichtigt wird.

Nichtsdestotrotz zeigen sich Unterschiede in den Behandlungsverläufen der Diabetiker unterschiedlicher soziodemografischer Gruppen. Während Männer mehr Diabetes-assoziierte Krankenhausbehandlungen haben, zeigen Frauen die höheren Behandlungskosten in den drei Jahren des Beobachtungszeitraums. Die Zugehörigkeit zum weiblichen Geschlecht bringt insbesondere im niedergelassenen Bereich höhere Inanspruchnahmen mit sich. Eine genaue Betrachtung der Krankenhausbehandlungen macht deutlich, dass Männer allein im Bereich der kardiovaskulären Erkrankungen häufiger behandelt werden. Von allen weiteren betrachteten Erkrankungen sind weibliche Patienten stärker betroffen. Darüber hinaus geht eine kurze Ausbildung mit der erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Diabetes-assoziierten Behandlung im Krankenhaus einher. Patienten mit geringem Einkommen haben zudem höhere Behandlungskosten, auch nachdem Alter und Geschlecht kontrolliert wurden.

Die Ergebnisse der Arbeit sprechen deutlicher für die Begünstigung der Manifestation der Erkrankung unter sozial schwachen Bedingungen als für den schlechteren Krankheitsverlauf mit Abnahme der vorhandenen Ressourcen. Dennoch werden auch für die zweite Annahme Anhaltspunkte sichtbar. Ein optimaler Umgang mit der veränderten Stoffwechselsituation kann das Risiko akuter Erkrankungen verringern und die Behandlungskosten reduzieren. Hindernisse, die sich bei der Erreichung dieses Ziels in einem sozial schwachen Umfeld auftun können durch gezielte Förderung von Patienten und Schulung von Kompetenzen verkleinert werden. Die Ergebnisse sprechen für Spielräume in der Gesundheitsförderung von Versicherten, sowohl in der Prävention des T2Dm als auch in der Sekundärprävention vermeidbarer und kostenintensiver Folgeerkrankungen.

6 ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde der Krankheitsverlauf von 19.311 Typ-2-Diabetikern in den Jahren 2005 bis 2007 anhand der Abrechnungsdaten einer Betriebskrankenkasse ausgewertet. Die Betrachtungen bezogen die Therapieform sowie sozioökonomische und demografische Merkmale der identifizierten Patienten mit ein. Grob wurden drei Fragestellungen verfolgt.

Wer wird Diabetiker?

Unter den identifizierten Diabetikern befanden sich überproportional viele Versicherte aus unteren Bildungsgruppen, Angestellte waren zugunsten von Facharbeiten und Nichtfacharbeitern unterrepräsentiert. Nach einer Alters- und Geschlechtergewichtung hatten die Patienten ein niedrigeres Einkommen als der berufstätige Durchschnitt der Krankenkasse. Die Ergebnisse sprechen für eine begünstigende Wirkung eines niedrigen sozioökonomischen Status (SÖS) auf die Wahrscheinlichkeit an einem Typ-2-Diabetes mellitus zu erkranken.

Wie werden die Untergruppen therapiert?

Den deutlichsten Einfluss hatte das Alter auf die gewählte Therapieform. Mit zunehmendem Alter gab es einen Trend die Therapie zu intensivieren. Unter den Patienten, die bereits mit der Insulinsubstitution begonnen hatten, zeigte sich jedoch, dass jüngere Patienten vermehrt die aufwendigeren und flexibleren Therapieschemata nutzten. Dies galt auch für den Einsatz von Insulinanaloga. Unter den Merkmalen des SÖS zeigte allein das Einkommen einen Zusammenhang. Tendenziell kamen mehr Diabetiker der höheren Einkommensgruppen ohne orale Antidiabetika oder Insulin aus.

Welche Merkmale stehen in Zusammenhang mit dem Krankheitsverlauf?

Der Krankheitsverlauf wurde durch die Anzahl behandelter Langzeitfolgen im Krankenhaus und die Behandlungskosten in drei Bereichen des Gesundheitssystems bewertet (ambulante und stationäre Behandlungen sowie Arzneimittelverordnungen). Bei den gesuchten Krankenhausbehandlungen zeigten sich Alters-, Geschlechter- und soziale Tendenzen. Patienten in Insulintherapie hatten auch mehr Langzeitfolgen, wobei hier diejenigen mit Insulinanaloga seltener behandelt wurden. Dies bestätigte sich bei der Betrachtung der Kosten, wobei hohe Arzneimittelkosten die Abweichungen im ambulanten und stationären Bereich überkompensierten. Bei einer regressionsanalytischen Betrachtung der Behandlungskosten in Abhängigkeit der untersuchten Merkmale zeigte sich, dass insbesondere die Therapieform, das Alter und das Geschlecht der Patienten zu signifikanten Kostenvariation führen.

7 LITERATURVERZEICHNIS

1. Abaira, C., Duckworth, W.C., Moritz, T., VADT Group (2009): Glycaemic separation and risk factor control in the Veterans Affairs Diabetes Trial: an interim report. *Diabetes Obes. Metab.* **11**, 150-156.
2. Ahrens, W., Bellach, B.M., Jöckel, K.H. (Hrsg.)(1998): Messung soziodemographischer Merkmale in der Epidemiologie. München: MMV Medizin Verlag.
3. Arbeitsgruppe Erhebung und Nutzung von Sekundärdaten (AGENS) der Deutschen Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention (DGSMP) (2005): Gute Praxis Sekundärdatenanalyse (GPS). In: Swart, E., Ihle, P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 405-412. Bern: Verlag Hans Huber.
4. Backhaus, K., Erichson, B., Plinke W., Weiber, R.(2008): Multivariate Analysemethoden. Berlin Heidelberg: Springer Verlag
5. Bauer, U., Bittlingmayer, U.H., Richter, M. (Hrsg.) (2008): Health Inequalities. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
6. Bödeker, W. (2005): Gesundheitsberichterstattung und Gesundheitsforschung mit Arbeitsunfähigkeitsdaten der Krankenkassen. In: Swart, E., Ihle, P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 57-78. Bern: Verlag Hans Huber.
7. BMGS P25 (2005): GKV-Statistik KM6, Online Publikation; http://www.bmg.bund.de/cln_160/nn_1168248/SharedDocs/Downloads/DE/Statistiken/Gesetzliche-Krankenversicherung/Mitglieder-und-Versicherte/2005-km6-lang-pdf.html (30.06.2009).
8. Bundesrat (2004): Verordnung über maßgebende Rechengrößen der Sozialversicherung für 2005, Drucksache 784/04. Köln: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH.
9. Bretzel, R.G., Schatz, H. (2006).: Die neueren Antidiabetika in der Therapie des Typ 1- und Typ 2- Diabetes mellitus. In: Schatz, H.: Diabetologie kompakt; 173-178. Stuttgart New York: Thieme Verlag.
10. Delges, A. (2009): Die Auswertung ambulanter Abrechnungsdaten für eine Krankheitskostenstudie zur koronaren Herzkrankheit (Diplomarbeit) FH Niederrhein, FB Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheitswesen.
11. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (2010): Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme 10. Revision German Modification, Online Publikation; <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/htmlgm2010/index.htm> (03.02.2010).

12. Elkeles, T., Kircher, W., Graf, C., Kellerman-Mühlhoff, P. (2009): Health Care in and outside a DMP for type 2 diabetes mellitus in Germany – results of an insurance customer survey focusing on differences in general education status, J. Public Health 17, 205-216.
13. Fischer, S., Bornstein, S.R. (2008): Neue orale Antidiabetika Klinische Perspektiven, Internist 49, 495-501.
14. Fletcher, R.H., Fletcher S.W. (2007): Klinische Epidemiologie. 2. Aufl. Bern: Verlag Hans Huber.
15. Friedel, H., Delges, A., Clouth, J.; Trautvetter, D.T. (2009): Expenditures of the German statutory health system for patients suffering from acute coronary syndrome and treated with percutaneous coronary intervention, EHJE 11 (5), 449-455.
16. Gaede, P., Vedel, P., Larsen, N., Jensen, G., Parving, H.H., Pederson, O. (2003): Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes, N Engl J Med 348, 383-393.
17. Gemeinsamer Bundesausschuss (2006): Bekanntmachung eines Beschlusses des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Arzneimittel-Richtlinie/AMR. BANz 184, 6527-6528.
18. Geyer, S. (2005): Die Bestimmung der sozioökonomischen Position in Prozessdaten und ihre Verwendung in Sekundärdatenanalysen. In: Swart E., Ihle P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 203-213. Bern: Verlag Hans Huber.
19. Geyer, S. (2008): Sozialstruktur und Krankheit. Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 51, 1164-1172.
20. Geyer, S., Hemström, Ö., Peter, R., Vågerö, D. (2006): Education, income and occupational class cannot be used interchangeably in social epidemiology, Empirical evidence against a common practice, Jech. 60, 804-810.
21. Geyer, S., Peter, R., Nielsen, I. (2004): Health Inequalities for different age groups: the case of type 2-diabetes, Soz. Präventivmed 49, 328-355.
22. Giani, G., Janka, H.U., Hauner, H., Standl, E., Schiel, R., Neu, A., Rathmann, W., Rosenbauer, J. (2004): Epidemiologie und Verlauf des Diabetes mellitus in Deutschland. In: Scherbaum, W.A., Kiess, W. (Hrsg.): Evidenzbasierte Leitlinie der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG), Online Publikation; www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/leitlinien/EBL_Epidemiologie_Update_2004
23. Giersiepen, K., Pohlabein, H., Egidi, G., Pigeot, I. (2007): Die ICD-Kodierqualität für Diagnosen in der ambulanten Versorgung, Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 50, 1028-1038.

24. Grobe, T.G. (2005): Stationäre Versorgung – Krankenhausbehandlungen. In: Swart, E., Ihle, P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 79-98. Bern: Verlag Hans Huber.
25. Grobe, T.G., Ihle, P. (2005): Versichertenstammdaten und sektorenübergreifende Analyse. In: Swart, E., Ihle, P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 17-34. Bern: Verlag Hans Huber.
26. Hauner, H. (1998): Verbreitung des Diabetes mellitus in Deutschland, Dtsch. Med. Wochenschr 123(24), 777-782.
27. Hauner, H. (2007): Diabetesepidemie und Dunkelziffer. In: Deutsche Diabetes Union (DDU): Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2008; 7–11. München: Kirchheim Verlag.
28. Hauner, H., Köster, I., Von Ferber, L. (2003): Prävalenz des Diabetes mellitus in Deutschland 1998-2001. Dtsch. Med. Wochenschr. 128, 2632-2638.
29. Helmert, U., Janka H.U., Strube, H. (1994): Epidemiologische Befunde zur Häufigkeit des Diabetes mellitus in der Bundesrepublik Deutschland 1984 bis 1991, Diabetes und Stoffwechsel 3, 271-277, 429-433.
30. Helmert, U. (2003): Soziale Ungleichheit und Krankheitsrisiken. Augsburg: MaroVerlag.
31. Hien, P., Böhm, B. (2007): Diabetes Handbuch. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
32. Hoffmann, W., Terschüren, C., Holle, R., Kamtsiuris, P., Bergmann, M., Kroke, A., Sauer, A., Stang, A., Latza, U. (2004): Zum Problem der Response in epidemiologischen Studien in Deutschland (Teil II), Gesundheitswesen 66, 482–491.
33. Hradil, S. (2001): Soziale Ungleichheit in Deutschland. Opladen: Leske + Budrich.
34. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) (2012): „IAB – Kurzbericht 5/2012“, Online Publikation; <http://doku.iab.de/kurzber/2012/kb0512.pdf>
35. Keller, H., Hennige, A., Häring, A.-U. (2006): Pathogenese des Typ-2-Diabetes. In: Schatz, H.: Diabetologie kompakt; 100-105. Stuttgart New York: Thieme Verlag.
36. Kerek-Bodden, H., Heuer, J., Brenner G., Koch, H., Lang, A. (2005): Morbiditäts- und Inanspruchnahmeanalysen mit personenbezogenen Abrechnungsdaten aus Arztpraxen. In: Swart E., Ihle P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 35-56. Bern: Verlag Hans Huber.
37. Kohler, M., Ziese T. (2004): Telefonischer Gesundheitssurvey des Robert Koch-Instituts zu chronischen Erkrankungen und ihren Bedingungen, Deskriptiver Ereignisbericht. Berlin: Robert Koch-Institut.

38. Köster, I., von Ferber, L., Ihle, P., Schubert, I., Hauner, H. (2006): The cost burden of diabetes mellitus: evidence from Germany-the CoDiM Study, *Diabet.* **49**, 1498-1504
39. Kulzer, B., Albus, C., Herpertz, S., Kruse, J., Lange, K., Lederbogen, F., Petrak, F.(2008): Psychosoziales und Diabetes mellitus. *Diabet.* **3** (Suppl.2), 168-174.
40. Krishnan, S., Cozier, Y., Rosenberg, L., Palmer, J.R. (2010): Socioeconomic Status and Incidence of Type 2 Diabetes: Results from the Black Women`s Health Study. *Am J Epidemiol.* doi: 10.1093/aje/kwp443
41. Lampert, T., Ziese, T. (2005): Armut, soziale Ungleichheit und Gesundheit, Online Publikation;www.bmas.de/portal/988/property=pdf/armut__soziale__ungleichheit__und__gesundheit.pdf (10.03.2010)
42. Laws, C.M., Van der Hoorn, S., Law M.R., Elliott P., MacMahon S., Rodgers, A. (2006): Blood pressure and the global burden of disease 2000. 1. Estimates of blood pressure levels, *J. Hypertens.* **24**, 413-422.
43. Lee, W.L., Cheung, A.M., Cape, D., Zinman, B. (2000): Impact of diabetes on coronary artery disease in women and men, *Diab. Care* **18**, 258-268.
44. Liebl, A., Spannheimer, A., Reitberger U., Görtz, A. (2002): Kosten für Spätkomplikationen bei Diabetes mellitus in Deutschland. *Med. Klein.* **97**, 713-719.
45. Lindner, T.H., Wanner, C. (2005): Typ – 2 – Diabetes – mellitus – eine durch die Umwelt modifizierbare Erbkrankheit. In: Meinertz, T., Rösen, P., Ziegler, D.: *Diabetes und Herz*; 75-97. Darmstadt: Steinkopff-Verlag.
46. Löwel, H., Meisinger, C., Heier, M., Hörmann, A., Kuch, B., Gostomzyk, J., Koenig, W (2002): Geschlechtsspezifische Trends von plötzlichem Herztod und akutem Herzinfarkt. Ergebnisse des bevölkerungsbasierten KORA/MONICA-Augsburg Herzinfarkt-Registers 1985-1998. *Dtsch Med Wochenschr* **127** (44), 2311-6
47. Marmot, M., Wilkinson, R.G. (2000): *Social Determinants of Health*. Oxford: Oxford University Press.
48. Matthaei, S., Andrassy, M, Nawroth, P. (2005): Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2. In: Schölmerich, J.: *Medizinische Therapie 2005 | 2006*; 402-418. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
49. Matthaei, S.; Bierwirth, R., Fritsche, A., Gallwitz, B., Häring, H.-U. Joost, H-G., Kellerer, M., Kloos, C., Kunt, T., Nauck, M., Schernthaner, G., Siegel, E., Thienel, F. (2009): Behandlung des Diabetes mellitus Typ 2, *Diabetologie* **4**, 138-143.
50. Matthaei, S., Bierwirth, R., Fritsche, A., Gallwitz, B., Häring, H.U., Joost, H.G., Kellerer, M., Kloos, C., Kunt, T., Nauck, M., Schernthaner, G., Siegel, E., Thienel,

- F.(2009): Medikamentöse antihyperglykämische Therapie des Diabetes mellitus Typ 2, Diabetologie und Stoffwechsel **4**, 32-64.
51. Matthaer, S., Häring, H.U. (2008): Behandlung des Diabetes mellitus Typ 2. In: Scherbaum, W.A. (Hrsg.): Praxis-Leitlinien der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG), Diabetologie und Stoffwechsel **3** (Suppl. 2), S157-S161.
52. Mengel, L. (2009): Antidiabetika. In: Schwabe, U., Paffrath, D. (Hrsg): Arzneimittelverordnungsreport 2009; 321-342. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
53. Mielck, A. (2005): Soziale Ungleichheit und Gesundheit. Bern: Huber.
54. Nink, K., Schröder, H., Schubert, I. (2005): Arzneimittel. In: Swart E., Ihle P.: Routinedaten im Gesundheitswesen; 99-122. Bern: Verlag Hans Huber.
55. Morrish, N.J., Wang, S.L., Stevens, L.K., Fuller, J.H., Keen, H. (2001): Mortality and causes of death in the WHO multinational study of vascular disease in diabetes, Diabetologia **44** (Suppl. 2), S14-S21.
56. Ott, P., Benke, I., Stelzer, J., Köhler, C., Hanefeld, M. (2009): „Diabetes in Germany“ (DIG) Studie, Dtsch. Med. Wochenschr. **134**, 291-297.
57. Patel, A., MacMahon, S., Chalmers, J. et al. (2008): ADVANCE Collaborative Group. Intensive BG control and cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes, N. Engl. J. Med. **358**, 2560-2572.
58. Rathmann, W., Haastert, B., Icks, A. (2003): High Prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: Target populations for efficient screening. The KORA survey 2000, Diabetologia **46**, 182-189.
59. Rathmann, W., Haastert, B., Icks, A. et al. (2005): Health Inequalities, Sex differences in the associations of socioeconomic status with undiagnosed diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the elderly population, the KORA survey 2000, Eur. J. Public Health **15**(6), 627-633.
60. Rathmann, W., Haastert, B., Icks, A., Giani, G. (2007): Trends in outpatient prescription drug costs in diabetic patients in Germany, 1994-2004. Diab. Care **30**, 848-853.
61. Robert Koch Institut (2006): Gesundheit in Deutschland. Berlin: Statistisches Bundesamt
62. Robbins, J.M., Vaccarino, V., Zhang, H., Kasl, S.V. (2001): Socioeconomic status and type 2 diabetes in African American and non-Hispanic white women and men: evidence from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. Am J Public Health. **91**, 76-83

63. Rosak, C., Böhm, B.O. (2003): Behandlung mit Insulin. In: Mehnert, H., Standl, E., Usadel, K.-H., Häring, H.-U.: Diabetologie in Klinik und Praxis; 235-269. Stuttgart New York: Thieme Verlag.
64. Roglik, G., Unwin, N. (2010): Mortality attributable to diabetes: Estimates for the year 2010, *Diab. Res. Clin. Pract.* 87, 15-19.
65. Scanlan, M.C., Blonde, L. (2008): Adherence to Practice Guidelines for People with Diabetes mellitus. In: Feinglos, M.N., Bethel, M.A.: Type 2 Diabetes Mellitus; 235-249. Totowa, NJ: Humana Press.
66. Schwartz, F.E., Grobe, T., Blitzer, E., Dörning, H. (2008): „Gender aspects“ im Spiegel der Routinedaten einer gesetzlichen Krankenkasse. In: Rieder, A., Lohff, B.: Gender Medizin; 507-522. Wien New York: Springer.
67. Siegrist, J. (2005): Medizinische Soziologie. München Jena: Urban & Fischer.
68. Shaw, J.E., Sicree, R.A., Zimmet, P.Z. (2010): Global estimates of the prevalence of Diabetes for 2010 and 2030, *Diab. Res. Clin. Pract.* 87, 4-14.
69. Shichiri, M., Kishikawa, H., Ohkubo, Y., Wake, N. (2000): Long-Term Result of the Kumamoto Study on Optimal Diabetes Control in Type 2 Diabetic Patients, *Diab. Care* 23(Suppl. 2), B1-B29.
70. Standl, E., Liebl, A. (2007): Bedeutung der Blutzuckereinstellung. In: Deutsche Diabetes Union (DDU): Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes; 25-30. München: Kirchheim Verlag.
71. Statistisches Bundesamt: Bevölkerung nach Bildungsabschluss in Deutschland, Online Publikation;
www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/Bildungsstand/Tabellen/Bildungsabschluss.html?nn=50760 (28.03.2012)
72. Statistisches Bundesamt: Durchschnittliche Bruttomonatsverdienste Deutschland, Online Publikation; www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/VerdiensteArbeitskosten/Bruttoverdienste/Tabellen/Content50/LangeReiheD,templateId=renderPrint.psml (30.04.2010)
73. Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004): Demographische Standards. Wiesbaden
74. Statistisches Bundesamt: Pressemitteilung Nr. 458 vom 14.11.2007, Online Publikation;
http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2007/11/PD07__458__231,templateId=renderPrint.psml (18.01.2011)
75. Statistisches Bundesamt (2008): Kostennachweis der Krankenhäuser. Fachserie 12, Reihe 6.3. Wiesbaden.

76. Stock, S.A., Redaelli, M., Wendland, G., Civello, D., Lauterbach, K.W. (2005): Diabetes prevalence and the costs of illness in Germany: a study evaluating statutory health insurance in Germany, *Diabet. Med.* **23**, 299-305.
77. Thefeld, W., Stolzenberg, H., Bellach, B.-M. (1999): Bundes-Gesundheitssurvey: Response, Zusammensetzung der Teilnehmer und Non-Responder-Analyse, *Gesundheitsweisen* **61**(Sonderheft), S57-S61.
78. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group (1998): Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type-2 diabetes (UKPDS 33), *Lancet* **352**, 837-853.
79. Urban, D., Mayerl, J. (2008): *Regressionsanalyse*. 3. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
80. Vogel, H., Kulzer, B. (1992): Patientenschulung bei Diabetes mellitus. Konzepte, empirische Befunde und kritische Bewertung. In: Petermann, F., (Hrsg.), Lecheler, J.: *Patientenschulung*; 59.78. München: Dustri-Verlag.
81. Voges, W., Helmert, U., Timm, A., Müller, R. (2004): Soziale Einflussfaktoren von Morbidität und Mortalität, Sonderauswertungen von Daten der Gmünder Ersatzkasse (GEK) im Auftrag des Robert Koch – Insituts. Bremen: Zentrum für Sozialpolitik.
82. Von Ferber, L., Köster, I., Hauner, H. (2007): Medical Costs of Diabetic Complications, Total Costs and Excess Costs by Age and Type of Treatment, Results of the German CoDIM Study, *Exp. Clin. Endocrinol Diabetes* **115**, 97-104.
83. WidO (2005): Anatomisch – therapeutisch- chemische Klassifikation mit Tagesdosen, Online Publikation; http://wido.de/amtl_atc-code.html (01.12.2009)
84. WidO (2006): Anatomisch – therapeutisch- chemische Klassifikation mit Tagesdosen. Köln: Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Online Publikation; http://wido.de/amtl_atc-code.html (01.12.2009)
85. WidO (2007): Anatomisch – therapeutisch- chemische Klassifikation mit Tagesdosen. Köln: Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Online Publikation; http://wido.de/amtl_atc-code.html (01.12.2009)
86. Wild, F. (2009): Die Verordnungen von Insulinen bei Privatversicherten im Vergleich zu GKV Versicherten. *Gesundh. Ökonom. Qual. Manag.* **14**, 200-203.
87. Statistisches Bundesamt(Hrsg.)(2007): *Wirtschaft und Statistik 1/2007*. Reutlingen: SFG Servicecenter Fachverlage.
88. Zemp, E., Ackermann-Liebrich, U. (1988): Geschlechtsunterschiede in Gesundheit und Gesundheitsverhalten. *Soz. Präventiv. Med.* **33** (3), 186-192.

8 ANHANG

Anhang A Diagnosen der gesuchten Langzeitfolgen, Stoffwechselentgleisungen und anderen Komorbiditäten in den Daten der stationären Behandlungen

Tabellenanhang 1 **Auflistung von ICD Diagnosen der Langzeitfolgen des T2Dm**

Betroffener Bereich	Erkrankung	ICD-10-Diagnosen
Augen	Glaskörperblutung Blindheit und Sehschwäche Sonstige nb Affektionen der Netzhaut Retinopathie Andere diabetische Komplikationen des Auges	H43.1 H54 H35.8 H35.0, H35.2, H36.0 H28.0, E10.3, E11.3, E12.3, E13.3, E14.3
Nieren	Dialyse / Transplantation Nierenversagen Andere Störungen der Nierenfunktion	Z49, Z99.2, T82.4, Z94.0, T86.1 N17 – N19 N08.3, N04.9, N05.9, N26, N28.9, E10.2, E11.2, E12.2, E13.2, E14.2
Fuß	Amputation Gangrän	Z89.4-9 R02 L97, L98.4, E10.4, E11.4, E12.4, E13.4, E14.4, G59.0, G63.2, G99.0, G73.0, G62.-, G62.9, G63.-, G63.3, M14.2, M14.6, I79.2, I73.9, I70.2, E10.5, E11.5, E12.5, E13.5, E14.5, E15.5
Herz	Herzversagen Myokardinfarkt Angina pectoris Andere ischämische Herzkrankheiten	I50 I21-23 I20 I24-25
Zerebrovaskuläre Erkrankungen		I63-I66, I69, E11.4

**Tabellenanhang 2 Auflistung von ICD-Diagnosen von Stoffwechsel-
entgleisungen im Rahmen der Behandlung des T2Dm**

Bereich	Erkrankung	ICD-10-Diagnosen
Hypoglykämische Zustände	Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus: Mit Koma Arzneimittelinduzierte Hypoglykämie ohne Koma	E11.0, E12.0, E13.0, E14.0 E15.0, E16. 0, E16.2
Hyperglykämische Zustände	Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus: Mit Ketoazidose	E10.1, E11.1, E12.1, E13.1 E87.2, R73
Sonstige Komplikationen	Nicht näher Bezeichnete Komplikationen des T2Dm (auch multiple Komplikationen)	E11.6, E11.7, E11.8

**Tabellenanhang 3 Auflistung von ICD-Diagnosen möglicher
Komorbiditäten des T2Dm**

Bereich	Erkrankung	ICD-10-Diagnosen
Affektive Störungen	Depressive Episoden	F32 F33 F34.1
Neurotische-, Belastungs- und somatoforme Störungen	Phobische Störungen Andere Angststörungen Zwangsstörungen Reaktionen auf schwere Belastungen oder Anpassungsstörungen Somatoforme Störungen	F40 F41 F42 F43 F45

Anhang B Datenfreigabeerklärung der BKK

Institut für Prävention und Gesundheitsförderung an der Universität Duisburg-Essen

Datenfreigabeerklärung

(Ausfertigung Team Gesundheit GmbH)

Die Novitas BKK – Die Präventionskasse erteilt der Team Gesundheit GmbH, Träger des Instituts für Prävention und Gesundheitsförderung an der Universität Duisburg-Essen, die Freigabe zur Nutzung der im Rahmen des Projekts „Evaluation der BKK-Bonusprogramme gemäß §65a (1) SGB V“ vorliegenden Daten für Auswertungen zur Erfassung der Ressourcen und Kosten bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ II. Darüber hinaus erteilt die Novitas BKK – Die Präventionskasse die Freigabe zum Datenabzug für ergänzende Daten, die im Rahmen der Krankheitskostenstudie benötigt werden.

Mit freundlichen Grüßen

 09. MÄR. 2009
Verantwortlicher der Novitas BKK – Die Präventionskasse, Datum

Träger: Team Gesundheit Gesellschaft für Gesundheitsmanagement mbH - Max-Fiedler-Str. 6 - 45128 Essen
Geschäftsführer: Volker Nürnberg – Amtsgericht Essen – H/RB 12549 / Amtsgericht Frankfurt/M. – HRB 45228

Zahlungsempfänger: Team Gesundheit GmbH Bankverbindung: Sparkasse Essen Konto-Nr.: 8101065 BLZ: 360 501 05
USt-IdNr.: DE187898232

Anhang C Inhalte der Datenkreise

Tabellenanhang 4 Relevante Inhalte der stationären Daten

Anonymisierte Krankenversicherungsnummer zur Verknüpfung mit anderen Datenkreisen
Institutskennzeichen der BKK, einschl. Information zum Rechtskreis (Ost- oder Westbundesgebiet)
Datum der Aufnahme des Falles
Datum der Entlassung des Falles
Hauptentlassungsdiagnose(n) gemäß ICD-10
Nebendiagnose(n) gemäß ICD-10
Diagnosis Related Group je Diagnose (ab 2004)
Text der DRG je Diagnose
Operations- und Prozedurenschlüssel je Diagnose
Behandlungskosten des Falles
ggf. Diagnose der Arbeitsunfähigkeit
ggf. Kennzeichnung als psychiatrischer Fall
ggf. Kennzeichnung als ambulanter Fall

Tabellenanhang 5 Relevante Inhalte der Daten zu den Arzneimittelverordnungen

Anonymisierte Krankenversicherungsnummer zur Verknüpfung mit anderen Datenkreisen
Institutskennzeichen der BKK, einschl. Information zum Rechtskreis
Belegnummer der Verordnung
Datum der Verordnung
Anatomisch-therapeutisch-chemische Klassifikation des Medikaments
Kennzeichentyp des Medikaments
Pharmazentral-/ Hilfsmittelpositionsnummer
Einzelpreis der verschriebenen Packung
Rabattsumme der verschriebenen Packung
ggf. Kennzeichnung einer Gebührenbefreiung
ggf. Betrag der Zuzahlung

Tabellenanhang 6 Relevante Inhalte der ambulanten Daten (Teil 1)

Anonymisierte Krankenversicherungsnummer zur Verknüpfung mit anderen Datenkreisen
Schlüssel für die Zusammenführung mit den kostenseitigen Daten
Institutskennzeichen der BKK
Behandlungsart (1 ambulant / 2 stationär)
Quartal
Einzelfallnummer
ICD-10 Diagnose(n)
ICD-10 Ergänzungsdiagnose(n)
OPS Schlüssel ab dem ersten Quartal 2006 je Diagnose
Zuständige Kassenärztliche Vereinigung
Arztnummer des verordnenden Arztes
Facharztgruppe des verordnenden Arztes
ggf. Arztnummer des überweisenden Arztes
ggf. Facharztgruppe des überweisenden Arztes
Art der Inanspruchnahme

Tabellenanhang 7 Relevante Inhalte der ambulanten Daten (Teil 2)

Anonymisierte Krankenversicherungsnummer zur Verknüpfung mit anderen Datenkreisen
Schlüssel für die Zusammenführung mit den fachlich bezogenen Daten
Institutskennzeichen der BKK
Behandlungsdatum
Quartal
Einzelfallnummer
Gebührenordnungsnummer (EBM-Ziffer7) der durchgeführten Behandlung
Fallpunkte der durchgeführten Behandlung
ggf. Fallkosten der durchgeführten Behandlung
ggf. Dialyse Sachkosten

Tabellenanhang 8

Relevante Inhalte der Meldedaten: Mitglieder

Anonymisierte Krankenversicherungsnummer zur Verknüpfung mit den anderen Datenkreisen
Name der Krankenversicherung
Institutskennzeichen der BKK
Anonymisierte Rentenversicherungsnummer
MIID (kasseninterner Schlüssel)
Beginn der Meldephase
Beitragsgruppe
Ende der Meldephase
Versichertenart
Tätigkeitsschlüssel
Nummer des Arbeitgeberbetriebs
Personen-Gruppe
Entgelt
Meldegrund
Geburtsjahr
Geschlecht
Art der Meldung

Tabellenanhang 9 Relevante Inhalte der Meldedaten: Mitversicherte

Name der Krankenversicherung
Institutskennzeichen der BKK
Anonymisierte Rentenversicherungsnummer des Mitglieds
Eigene ruhende anonymisierte Rentenversicherungsnummer
Anonymisierte Krankenversicherungsnummer zur Verknüpfung mit den anderen Datenkreisen
MIID
Angehörigennummer
Art des Angehörigenverhältnisses
Beginn des Versicherungsverhältnisses
Ende des Versicherungsverhältnisses
Geburtsjahr der versicherten Person
Geschlecht der versicherten Person

Anhang D Anhang der statistischen Auswertungen

Tabellenanhang 10 Einkommen der männlichen Versicherten nach Alters- und Erkrankungsgruppen

Nur Männer	Diabetes		Kein Diabetes		Prüfwert
	Mittleres Jahreseinkommen	N	Mittleres Jahreseinkommen	N	
Bis 40 Jahre	29.175,80	126	29.1555,44	38.029	U=0,25; p=.4023
41 bis 50 Jahre	33.109,90	573	35.355,92	19.995	U=-4,44; p<.0001**
51 bis 60 Jahre	33.906,99	1.047	34.728,99	10.400	U=-2,01; p=.0227*
61 bis 70 Jahre	31.752,84	132	32.089,95	969	U=-0,04; p=.4862
71 und älter	21.535,97	5	10.279,61	24	U=1,7609; p=.0391*
Gesamt		1.883		69.417	

_signifikant auf dem Niveau p<.05; **signifikant auf dem Niveau p<.01

Tabellenanhang 11 Einkommen der weiblichen Versicherten nach Alters- und Erkrankungsgruppen

Nur Frauen	Diabetes		Kein Diabetes		Prüfwert
	Mittleres Jahreseinkommen	N	Mittleres Jahreseinkommen	N	
Bis 40 Jahre	22.210,09	72	22.466,74	27.043	U=-0,26; p=.3965
41 bis 50 Jahre	20.539,08	160	24.876,25	11.981	U=-4,01; p<.001**
51 bis 60 Jahre	22.140,87	231	23.781,35	5.831	U=-1,59 p=.0557
61 bis 70 Jahre	17.780,39	32	19.723,40	505	U=-0,79; p=.2158
71 und älter	6.701,41	1	7.624,64	10	U=-0,16; p=.4372
Gesamt		496		45.370	

_signifikant auf dem Niveau p<.05; **signifikant auf dem Niveau p<.01

Tabellenanhang 12 **Korrelationen der Therapiegruppe, der Kontrollvariablen und des SÖS**

Therapiegruppe im Jahr	Alter in vier Klassen		Geschlecht		Ausbildung		Jahresgehalt in vier Klassen		Stellung im Beruf	
	Spearman`s Rho	P	Chi ²	P	Spearman`s Rho	P	Spearman`s Rho	P	Spearman`s Rho	P
2005	-0,06	<.001**	13,58	.0088**	-0,02	.38	-0,04	.04*	-0,02	.41
2006	-0,07	<.001**	8,9	.0636	-0,02	.41	-0,03	.21	-0,01	.51
2007	-0,09	<.001**	10,09	.0384*	-0,01	.51	-0,02	.43	-0,02	.46

*signifikant auf dem Niveau $p < .05$

**signifikant auf dem Niveau $p < .01$

Tabellenanhang 13 **Korrelationen des Gehalts, der Ausbildung und der Stellung im Beruf**

	Ausbildung		Stellung im Beruf		Jahresgehalt in vier Klassen	
	Spearman`s Rho		Spearman`s Rho		Spearman`s Rho	
Ausbildung	-	-	R=0,50	$p < .0001^{**}$	R=0,37	$p < .0001^{**}$
Stellung im Beruf	-	-	-	-	R=0,12	$p < .0001^{**}$
Jahresgehalt in vier Klassen	-	-	-	-	-	-

*signifikant auf dem Niveau $p < .05$

**signifikant auf dem Niveau $p < .01$

Tabellenanhang 14 Verordnungen von Analoga und Lebensalter unter den Insulin-Patienten (N=6.144)

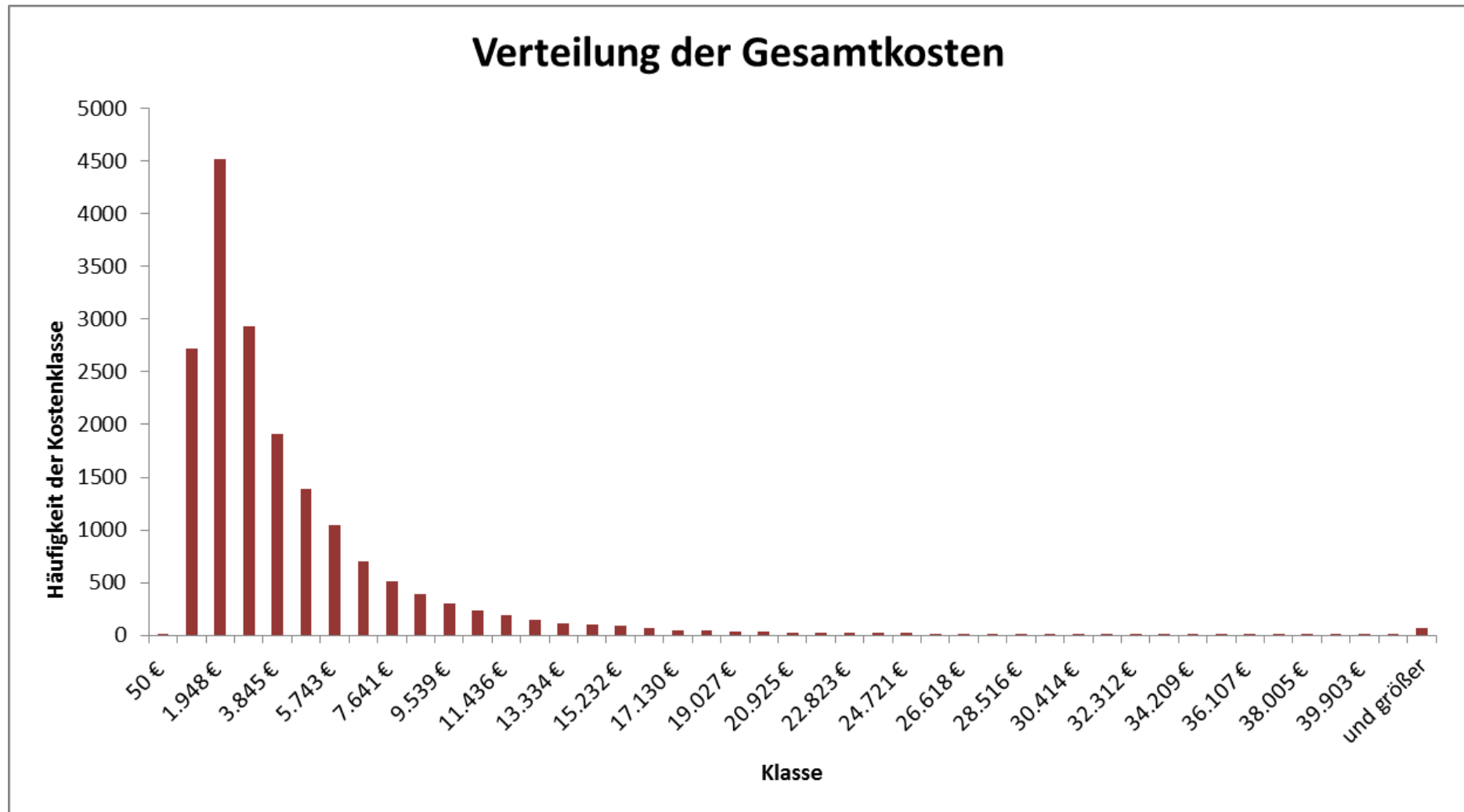
Mann-Whitney-U-Test	Lebensalter in 2005	
Variable	Z	Pr (Z)
Analoga in 2005	-13,71	<.001**
Analoga in 2006	14,41	<.001**
Analoga in 2007	-15,07	<.001**

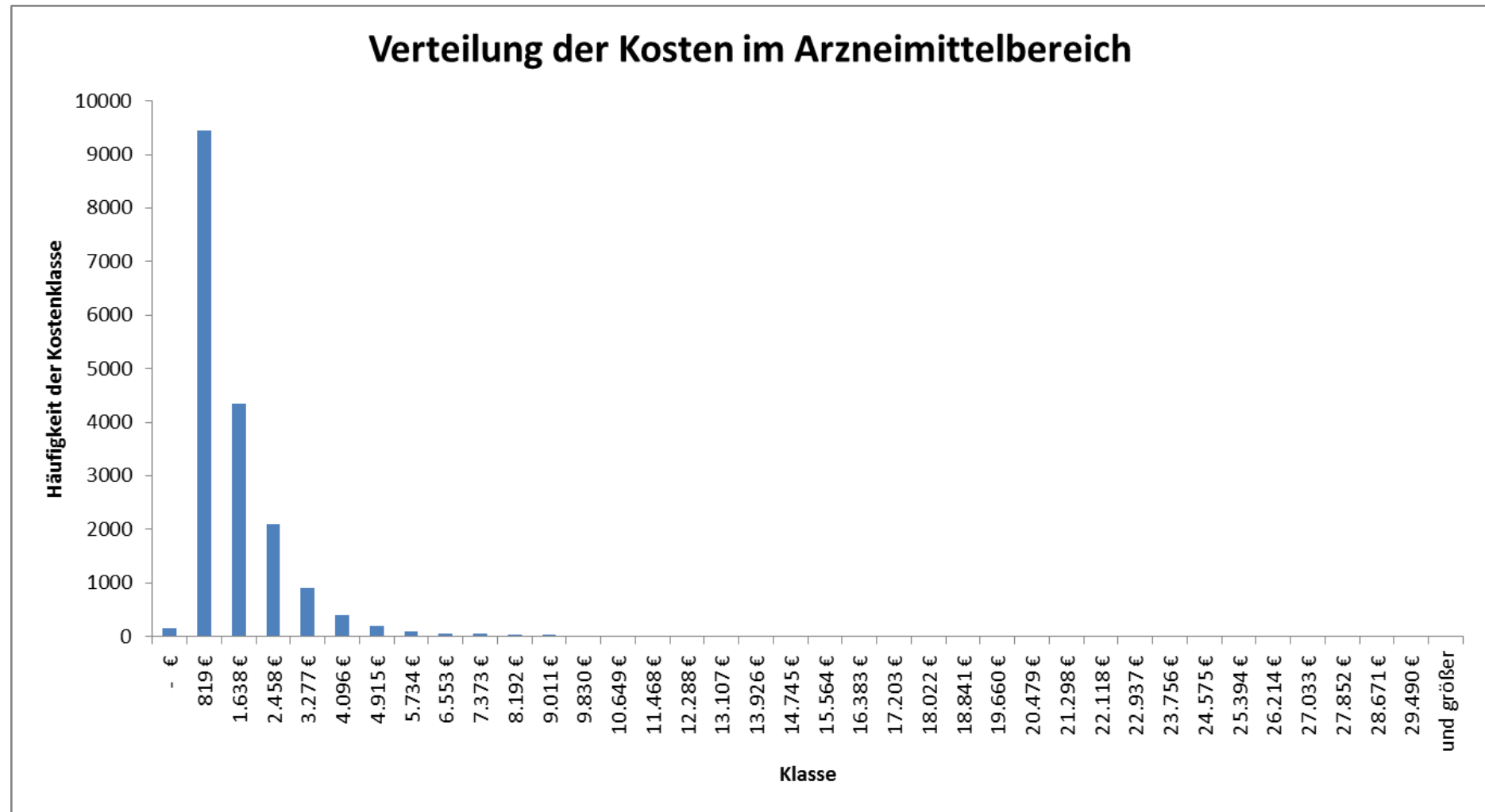
**signifikant auf dem Niveau $p < .01$

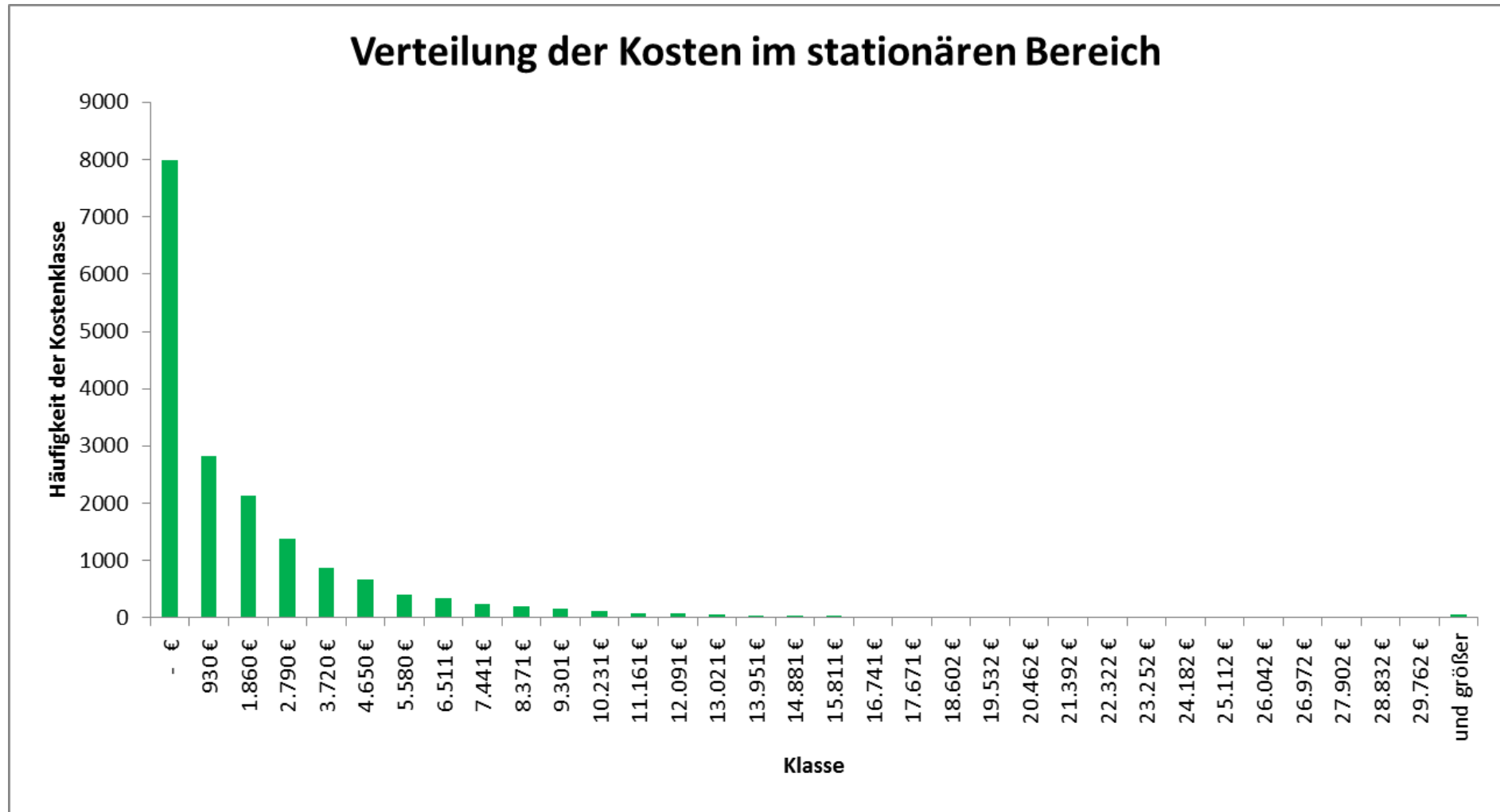
Tabellenanhang 15 Prüfung der Ausgaben der Jahre 2005, 2006 und 2007 auf Normalverteilung

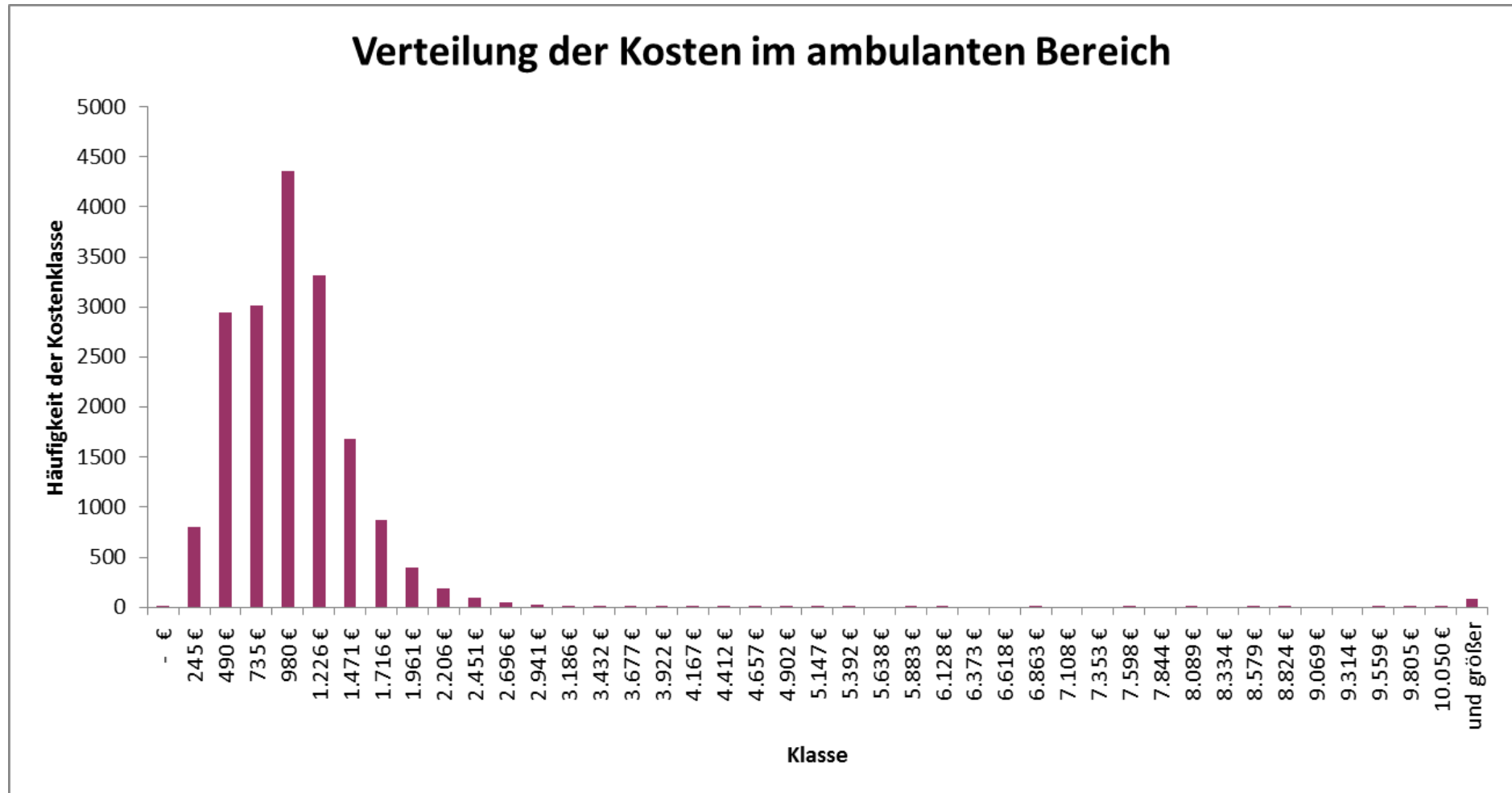
<i>Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung</i>	Ausgaben in 2005		Ausgaben in 2006		Ausgaben in 2007	
Variable	D	Pr (D)	D	Pr (D)	D	Pr (D)
Arzneimittel	0,30	<.01	0,31	<.01	0,29	<.01
Ambulante Behandlungen	0,31	<.01	0,42	<.01	0,41	<.01
Stationäre Behandlungen	0,36	<.01	0,40	<.01	0,39	<.01
Gesamtausgaben*	0,28	<.01	0,33	<.01	0,31	<.01

*Summierte Ausgaben in den drei Leistungsbereichen Arzneimittel, ambulante Behandlungen und stationäre Behandlungen









Tabellenanhang 16 Ergebnisse der nicht-parametrischen einfaktoriellen Varianzanalysen und Mittelwertvergleiche

UV	Ausgaben im Krankenhaus		Ausgaben für ambulante Behandlungen		Ausgaben für Arzneimittelverordnungen		Summierte Ausgaben	
	Prüfwert	p	Prüfwert	p	Prüfwert	p	Prüfwert	p
Geschlecht	Z=2,55	.0108	Z=2,55	.<.0001	Z=7,78	.<.0001	Z=6,32	.5730
Alter in Gruppen	F=91,17	.<.0001	F=65,67	<.0001	F=10,69	<.0001	F=108,03	<.0001
Therapiegruppen in 2005	F=62,23	.<.0001	F=48,89	.<.0001	F=508,29	<.0001	F=235,11	<.0001
Behandlung mit Analoga in 2005*	U=-4.78	.<.0001	U=-3,78	.<.0001	U=7,94	.<.0001	U=-1,03	.03032
Ausbildungsgruppen	F=1,5212	.2071	F=0,8866	.4473	F=1,6373	.1787	F=0,1042	.9577
Stellung im Beruf in Gruppen	F=1,3124	.2631	F=0,1812	.9482	F=0,8431	.4977	F=0,9633	.4265
Bruttogehalt in Gruppen	F=2,0338	.1071	F=2,7336	.0423	F=1,7302	.1587	F=1,7495	.1548

Tabellenanhang 17 Paarweise Post-Hoc-Tests zur Definition der signifikanten Unterschiede: Gehaltsgruppen*

Mann-Whitney-U Test	Durchschnittliche Ambulante Ausgaben in den Jahren 2005, 2006 und 2007	
Altersgruppen	Z	Pr (Z)
Gruppe 3, Gruppe 1	2,1439	.0320
Gruppe 3, Gruppe 2	2,7736	.0055*
Gruppe 3, Gruppe 4	0,6588	.5100

*Mit Bonferroni-Adjustierung, $p < 0.0167$

Tabellenanhang 18 **Zusammenhänge zwischen Behandlungskosten und Einkommensgruppen, innerhalb der Therapieformen**

Betrachtete Gruppe	Ausgaben im Krankenhaus		Ausgaben für ambulante Behandlungen		Ausgaben für Arzneimittelverordnungen	
	F	p	F	p	F	p
Nur Diät	2,23	.00013	5,33	.0829	2,34	.0728
Nur OAD	0,64	.5889	1,31	.2700	0,85	.4655
Nur Insulin ergänzend	0,22	.8854	0,15	.9295	1,02	.3864
Nur CT	2,01	.1227	0,21	.1227	1,18	.3246
Nur ICT	0,21	.8930	0,92	.4339	1,02	.3836

Tabellenanhang 19 **Prüfung der Multikollinearität zwischen den Kovariaten**

Kollinearität der Kovariate	Kollinearitäts-Statistik	
	Toleranz	VIF*
Brutto-Einkommen (log)	0,951	1,052
Dummy OAD	0,645	1,550
Dummy Insulin erg	0,825	1,213
Dummy CT	0,915	1,093
Dummy ICT	0,725	1,379
Dummy Geschlecht	0,939	1,064
Alter (log)	0,975	1,026

*Varianzinflationsfaktor (Unabhängig = 1)/ Daumenregel VIF<5,0 (Urban & Mayerl 2006)

Tabellenanhang 20

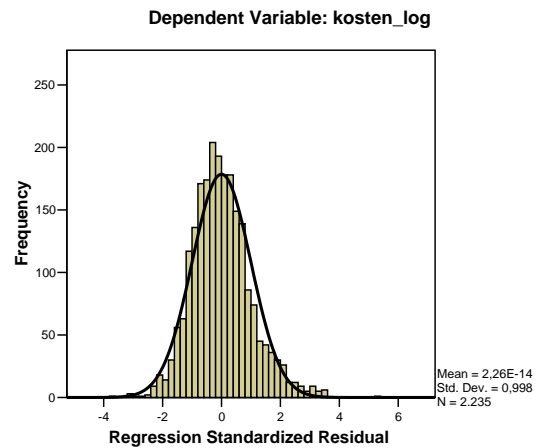
Kennwerte der Residuen in den fünf Regressionsmodellen

Residuenstatistiken der Modelle	Modell 1 (Gesamtkosten)		Modell 2 (Ambulante Kosten)		Modell 3 (Stationäre Kosten)		Modell 4 (Arzneimittelkosten)		Modell 5 (Gesamtkosten)	
	<i>Residuen-Statistiken</i>		<i>Residuen-Statistiken</i>		<i>Residuen-Statistiken</i>		<i>Residuen-Statistiken</i>		<i>Residuen-Statistiken</i>	
	Mittel	Std	Mittel	Std	Mittel	Mittel	Mittel	Std	Mittel	Std
Standardfehler des Schätzwerts	0,05	0,23	0,04	0,017	0,312	0,146	0,06	0,028	0,06	0,028
Residuum	0,00	0,917	0,00	0,673	0,00	5,74	0,00	1,11	0,00	0,698
Std. Residuum	0,00	0,998	0,00	0,998	0,00	0,998	0,00	0,998	0,00	0,996
Mahal. Distanz	6,997	9,675	6,997	9,675	6,997	9,675	6,997	9,675	3,992	7,213
Cook`s Distanz	0,00	0,001	0,001	0,007	0,00	0,001	0,00	0,002	0,002	0,005

Abbildungsanhang 5 Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 1
-Regression der Gesamtkosten auf die Kovariate-

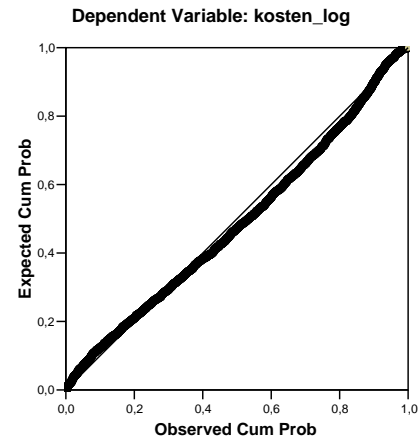
Verteilung der stand. Residuen

Histogram



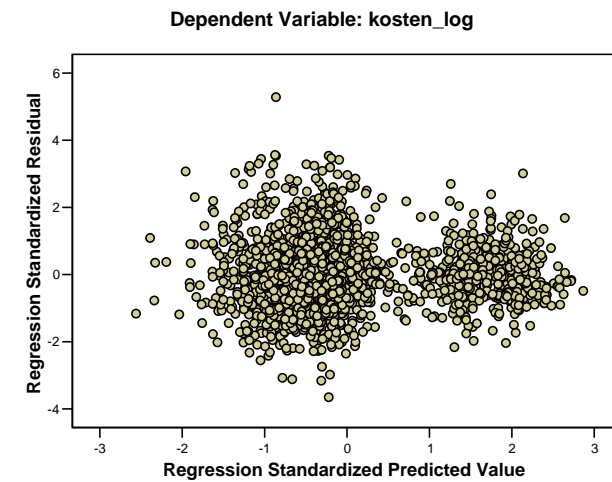
Normalverteilung der stand. Residuen

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



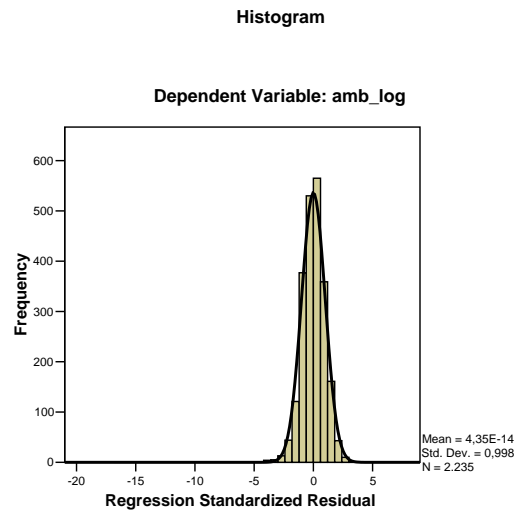
**Streuung der stand. Residuen in
Abhängigkeit der Schätzwerte**

Scatterplot

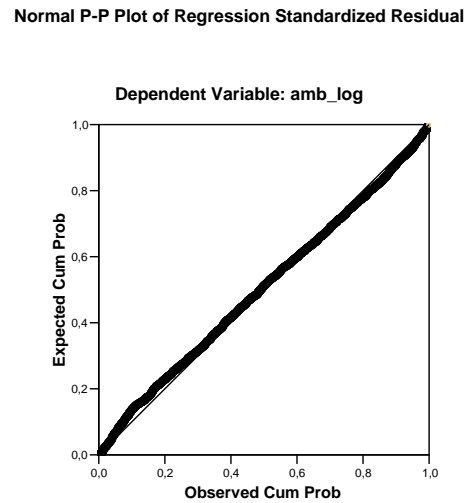


Abbildungsanhang 6 Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 2
-Regression der ambulanten Kosten auf die Kovariate-

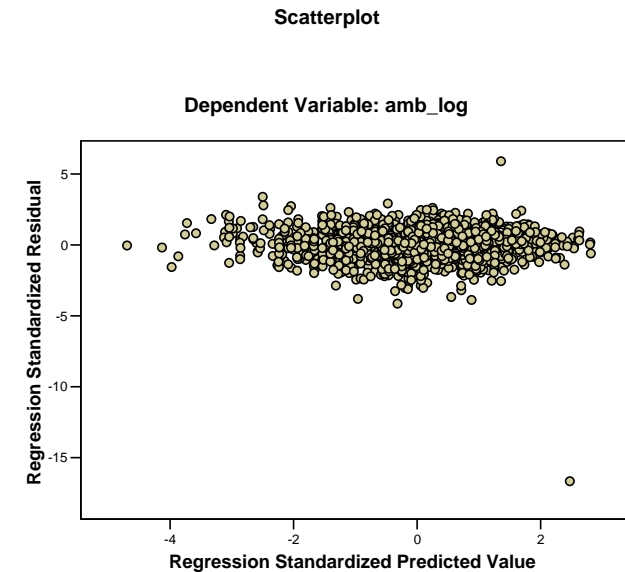
Verteilung der stand. Residuen



Normalverteilung der stand. Residuen

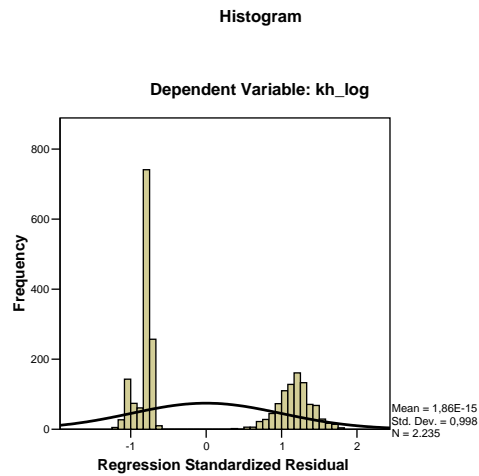


**Streuung der stand. Residuen in
Abhängigkeit der Schätzwerte**

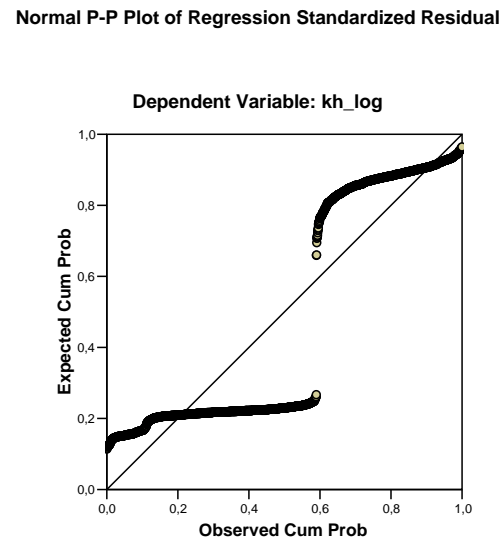


Abbildungsanhang 7 Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 3
-Regression der stationären Kosten auf die Kovariate-

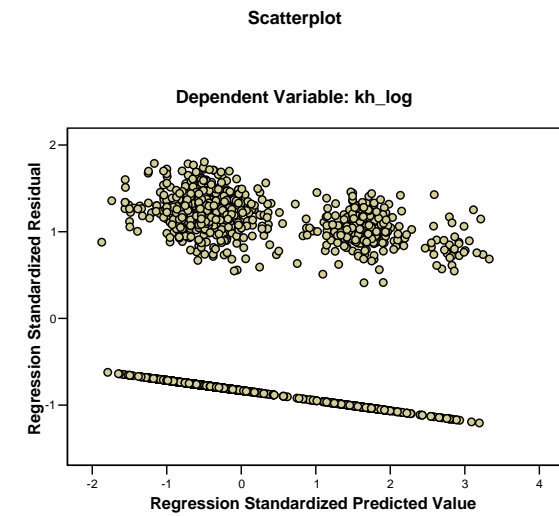
Verteilung der stand. Residuen



Normalverteilung der stand. Residuen



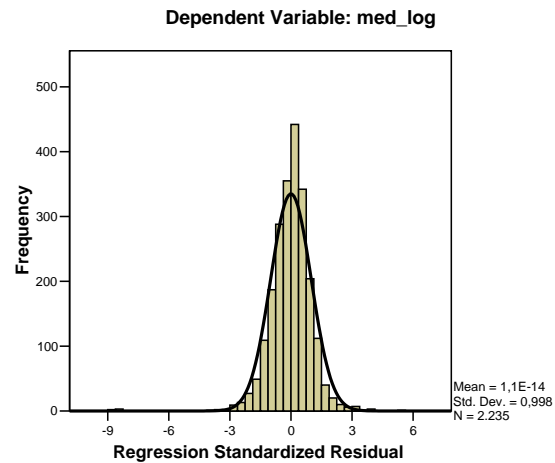
Streuung der stand. Residuen in Abhängigkeit der Schätzwerte



Abbildungsanhang 8 Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 4
-Regression der Arzneimittelkosten auf die Kovariate-

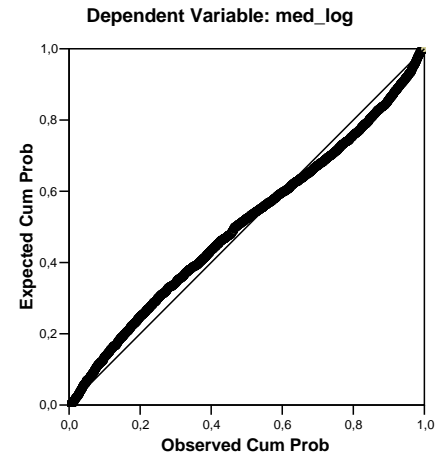
Verteilung der stand. Residuen

Histogram



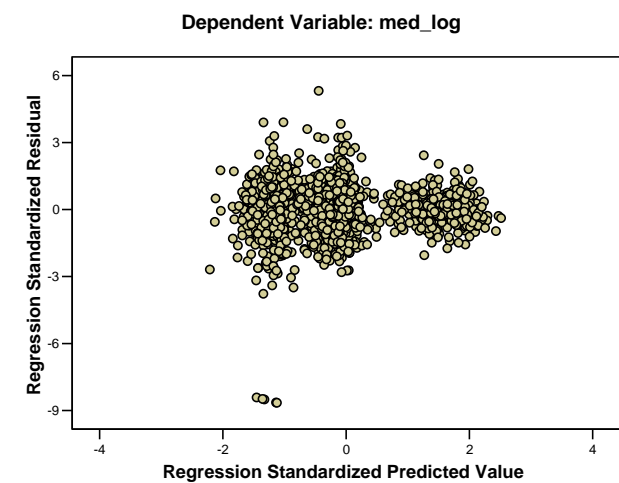
Normalverteilung der stand. Residuen

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



**Streuung der stand. Residuen in
Abhängigkeit der Schätzwerte**

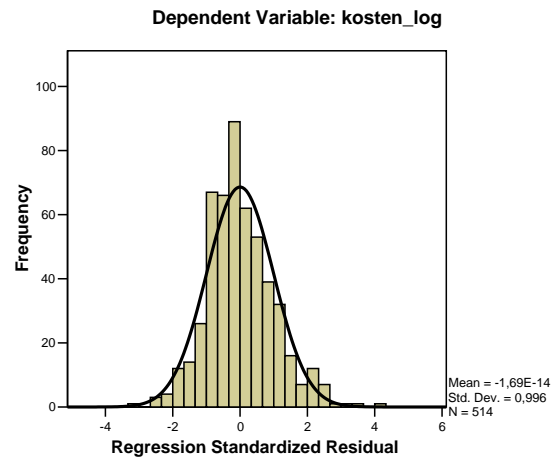
Scatterplot



Abbildungsanhang 9 Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 5
-Regression der Gesamtkosten auf die Einnahme von Analoga (u.a.)-

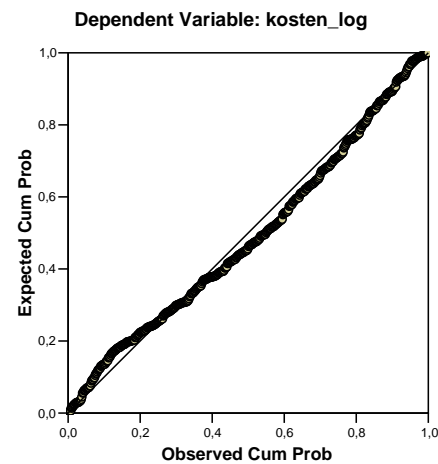
Verteilung der stand. Residuen

Histogram



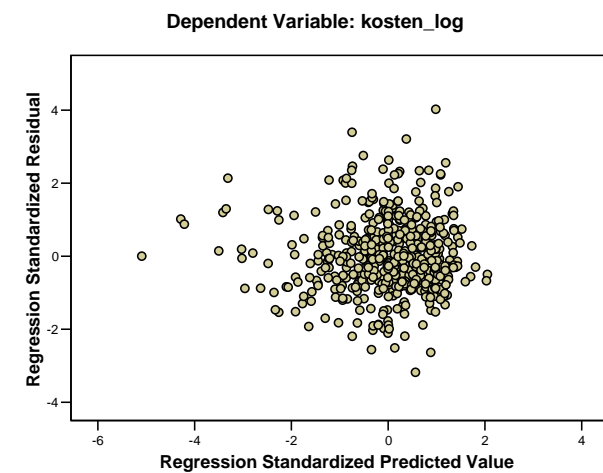
Normalverteilung der stand. Residuen

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



**Streuung der stand. Residuen in
Abhängigkeit der Schätzwerte**

Scatterplot



Anhang E Auszählungen im Rahmen der Diskussion der Ergebnisse

Tabellenanhang 21 Unterschiede der Stellung im Beruf zwischen Diabetikern und Nicht-Diabetikern nach Geschlecht

	Frauen		Männer	
	T2DM (496)	Rest (45.970)	T2DM (1.883)	Rest (69.417)
<i>Stellung im Beruf</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Auszubildende, Praktikanten und Volontäre	12,6	16,0	6,3	12,4
Nichtfacharbeiter	16,5	8,1	29,3	21,9
Facharbeiter	8,7	5,3	39,3**	32,1**
Meister, Poliere	0,3	0,2	3,9	3,4
Angestellte	61,9**	70,4**	21,3**	30,3**

**p<.01

Tabellenanhang 22 Unterschiede der Ausbildung zwischen Diabetikern und Nicht-Diabetikern nach Geschlecht

	Frauen		Männer	
	T2DM (496)	Rest (45.970)	T2DM (1.883)	Rest (69.417)
<i>Ausbildung</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>	<i>Anteil in %</i>
Ohne Ausbildung	20,3**	11,5**	29,4**	18,5**
Berufsausbildung, Abitur oder beides	81,0**	78,3**	64,3**	71,6**
Hochschulabschluss	8,8	10,2	6,3**	9,9**

**p<.01

Tabellenanhang 23 Entwicklung der Ausgaben im Arzneimittelbereich nach Insulingruppen

Ausgaben (Mittelwerte, Euro pro VJ)*			
<i>Bereich</i>	<i>Alle mit Insulin in 2005</i>	<i>Mit Analoga in 2005</i>	<i>Mit Humaninsulinen in 2005</i>
Arzneimittel 2005	2.163,34	2.329,45	2.042,78
Arzneimittel 2006	2.258,31 (+4%)	2.380,73 (+2%)	2.169,42 (+6%)
Arzneimittel 2007	2.315,49 (+3%)	2.438,06 (+2%)	2.224,52 (+2%)

Tabellenanhang 24 Anteil der gesuchten Diagnosen der Retinopathie an allen kodierten Diagnosen

<i>Ambulante Behandlungen der Gruppe 1</i>	<i>Anzahl der Diagnosen</i>	<i>Anzahl der Diagnosen der Retinopathie</i>	<i>Anteil der Diagnosen der Retinopathie in Prozenten</i>
2005 (N=19.311)	1.154.938	25.030	2,17%
2006 (N=19.174)	1.225.220	26.359	2,15%
2007 (N=17.911)	1.222.961	27.059	2,21%

Tabellenanhang 25
Der Einfluss von austretenden Versicherten auf die Kosten im Kollektiv

Mittlere Ausgaben pro VJ in Euro			
<i>Bereich</i>	<i>Alle Diabetiker der Stichprobe</i>	<i>Nur durchgehend versicherte</i>	<i>Nur austretende Versicherte</i>
Arzneimittel 2005	1.164,94 (N=19.311)	1.164,94 (N=19.311)	-
Arzneimittel 2006	1.236,66 (N=19.174)	1.168,38 (N=17.996)	2.279,14 (N=1.178)
Arzneimittel 2007	1.310,24 (N=17.911)	1.254,93 (N=16.732)	2.095,13 (N=1.179)
Ambulante Behandlungen 2005	875,55	875,55	-
Ambulante Behandlungen 2006	1.045,20	996,70	1.786,15
Ambulante Behandlungen 2007	1.136,00	1.099,10	1.659,74
Stationäre Behandlungen 2005	1.628,14	1.628,14	-
Stationäre Behandlungen 2006	2.471,38	1.697,80	14.289,17
Stationäre Behandlungen 2007	2.503,74	1.808,75	12.366,75
Gesamtkosten 2005	3.668,63	3.668,63	-
Gesamtkosten 2006	4.753,24	3.862,88	18.355,14
Gesamtkosten 2007	4.949,98	4.162,79	16.121,62

Tabellenanhang 26 Diabetes-assoziierte Erkrankungen im Jahr 2006 nach Geschlechtergruppen

2006 (N=19.174)	Mit Behandlung im Bereich		Ohne Behandlung im Bereich	
<i>Erkrankungsbereich</i>	<i>Anteil Männer</i>	<i>Anteil Frauen</i>	<i>Anteil Männer</i>	<i>Anteil Frauen</i>
Mikrovaskuläre Erkrankungen	47,1%	52,9%	52,7%	47,3%
Makrovaskuläre Erkrankungen	59,1%	40,9%	52,3%	47,7%
Diabetisches Fußsyndrom	63,7%	36,3%	52,6%	47,5%
Stoffwechselentgleisungen	22,2%	77,8%	52,7%	47,3%
Psychiatrische Erkrankungen	37,0%	63,0%	52,8%	47,2%
Nicht näher bezeichnete diabetische Komplikationen	50,6%	49,4%	52,7%	47,3%

Tabellenanhang 27 Diabetes-assoziierte Erkrankungen im Jahr 2006 nach Therapieform

	Mikrovaskuläre Erkrankung	Makrovaskuläre Erkrankung	Diabetisches Fußsyndrom	Psychiatrische Erkrankung	Stoffwechselentgleisungen
Therapieform 2005	<i>Anteil betroffener Patienten in der Therapiegruppe des Jahres 2005</i>				
Nur Diät	0,3%	4,6%	0,8%	0,5%	0,02%
Nur OAD	0,4%	5,1%	1,0%	0,3%	0,06%
Nur Insulin ergänzend	1,0%	6,1%	1,7%	0,2%	0,3%
Nur CT	1,8%	10,2%	2,7%	0,4%	0,5%
Nur ICT	1,7%	8,6%	2,3%	0,6%	0,4%

9 TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Vergleiche der Geschlechterverteilungen im Jahr 2005	19
Tab. 2	Vergleiche der Altersverteilungen im Jahr 2005.....	20
Tab. 3	Ausbildung in der BKK N.....	21
Tab. 4	Berufe der Mitglieder der BKK N.....	22
Tab. 5	ATC-Kodierungen oraler Antidiabetika	24
Tab. 6	ICD-10-Diagnosen des T2Dm	24
Tab. 7	ATC-Kodierungen zur Einteilung in die Therapiegruppe „Insulin“	28
Tab. 8	Anteile der Geschlechter	31
Tab. 9	Verteilung des Alters	31
Tab. 10	Anteile der Geschlechter in Gruppe 2	32
Tab. 11	Verteilung des Alters in Gruppe 2.....	33
Tab. 12	Ausbildungsstand der Gruppe 2	33
Tab. 13	Berufe der Gruppe 2.....	35
Tab. 14	Stellung im Beruf der Gruppe 2	37
Tab. 15	Mittleres Brutto-Jahresgehalt der Gruppe 2	38
Tab. 16	Ausbildung und Geschlecht in Gruppe 2	40
Tab. 17	Stellung im Beruf und Geschlecht in Gruppe 2	40
Tab. 18	Brutto-Jahresgehalt und Geschlecht in Gruppe 2	41
Tab. 19	Therapiegruppen.....	41
Tab. 20	Mittlere Kosten eines Versicherten im Jahr von 2005 bis 2007.....	42
Tab. 21	Mittlere Anzahl der Inanspruchnahmen pro Jahr von 2005 bis 2007.....	43
Tab. 22	Mittlere Ausgaben pro Behandlung nach Bereichen und Jahren	43
Tab. 23	Ausgaben pro Jahr für Diabetiker mit mindestens einer stationären Behandlungen.....	44
Tab. 24	Therapieform nach Altersgruppen	45
Tab. 25	Therapieform nach Gehaltsgruppen (Gruppe 2)	46
Tab. 26	Diabetiker in Behandlung mit Analoga nach Altersgruppen	47
Tab. 27	Therapiegruppen in den Jahren 2005, 2006 und 2007	48
Tab. 28	Korrelation der Therapiegruppen in den Jahren 2005 bis 2007	49
Tab. 29	Diabetes-assoziierte Krankenhausbehandlungen	52
Tab. 30	Patienten mit Diabetes-assoziierten Behandlungen im Krankenhaus	53
Tab. 31	Frequenz und Kosten Diabetes-assoziiierter Erkrankungen	54
Tab. 32	Diabetes-assoziierte Behandlungen und das Geschlecht	55
Tab. 33	Diabetes-assoziierte Behandlungen und das Alter.....	55
Tab. 34	Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Therapieform.....	56
Tab. 35	Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Einnahme von Insulinanaloga ..	56

Tabellen-, Abbildungs-, und Abkürzungsverzeichnis

Tab. 36	Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Ausbildung.....	57
Tab. 37	Diabetes-assoziierte Behandlungen und die Stellung im Beruf	58
Tab. 38	Diabetes - assoziierte Behandlungen und das Brutto-Gehalt	58
Tab. 39	Verteilung der Behandlungskosten in den Leistungsbereichen.....	60
Tab. 40	Behandlungskosten nach Altersgruppen.....	61
Tab. 41	Behandlungskosten nach Geschlecht	62
Tab. 42	Mediane der Behandlungskosten nach Geschlecht	62
Tab. 43	Behandlungskosten nach Therapiegruppen.....	63
Tab. 44	Behandlungskosten nach Insulinart.....	64
Tab. 45	Behandlungskosten nach Ausbildungsgruppen**	65
Tab. 46	Behandlungskosten nach der Stellung im Beruf**	65
Tab. 47	Behandlungskosten nach Brutto-Jahresgehalt**	66
Tab. 48	Ausgaben für ambulante Behandlungen nach Brutto-Jahres-Gehalt, Mediane..	67
Tab. 49	Die Ausgaben von Therapie- x Gehaltsgruppen im stationären Bereich	68
Tab. 50	Die Ausgaben von Therapie- x Gehaltsgruppen im ambulanten Bereich	68
Tab. 51	Die ambulanten Ausgaben nach Gehaltsgruppen in der Gruppe „Diät“, Mediane.....	69
Tab. 52	Die Ausgaben von Therapie- x Gehaltsgruppen im Arzneimittel	69
Tab. 53	Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf	71
Tab. 54	Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf.....	72
Tab. 55	Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf die Kosten im stationären Bereich	73
Tab. 56	Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Kovariate auf die Kosten im Arzneimittel-Bereich	74
Tab. 57	Ergebnisse der Regressionsanalyse: Einfluss der Einnahme von Insulin- Analoga auf die Gesamtkosten	74

Im Anhang:

Tabellenanhang 1	Auflistung von ICD Diagnosen der Langzeitfolgen des T2Dm	104
Tabellenanhang 2	Auflistung von ICD-Diagnosen von Stoffwechsel-entgleisungen im Rahmen der Behandlung des T2Dm	105
Tabellenanhang 3	Auflistung von ICD-Diagnosen möglicher Komorbiditäten des T2Dm	105
Tabellenanhang 4	Relevante Inhalte der stationären Daten	107
Tabellenanhang 5	Relevante Inhalte der Daten zu den Arzneimittelverordnungen	107
Tabellenanhang 6	Relevante Inhalte der ambulanten Daten (Teil 1)	108
Tabellenanhang 7	Relevante Inhalte der ambulanten Daten (Teil 2).....	108
Tabellenanhang 8	Relevante Inhalte der Meldedaten: Mitglieder	109
Tabellenanhang 9	Relevante Inhalte der Meldedaten: Mitversicherte	109

Tabellen-, Abbildungs-, und Abkürzungsverzeichnis

Tabellenanhang 10	Einkommen der männlichen Versicherten nach Alters- und Erkrankungsgruppen	110
Tabellenanhang 11	Einkommen der weiblichen Versicherten nach Alters- und Erkrankungsgruppen	110
Tabellenanhang 12	Korrelationen der Therapiegruppe, der Kontrollvariablen und des SÖS	111
Tabellenanhang 13	Korrelationen des Gehalts, der Ausbildung und der Stellung im Beruf	111
Tabellenanhang 14	Verordnungen von Analoga und Lebensalter unter den Insulin-Patienten (N=6.144)	112
Tabellenanhang 15	Prüfung der Ausgaben der Jahre 2005, 2006 und 2007 auf Normalverteilung	112
Tabellenanhang 16	Ergebnisse der nicht-parametrischen einfaktoriellen Varianzanalysen und Mittelwertvergleiche	116
Tabellenanhang 17	Paarweise Post-Hoc-Tests zur Definition der signifikanten Unterschiede: Gehaltsgruppen*	117
Tabellenanhang 18	Zusammenhänge zwischen Behandlungskosten und Einkommensgruppen, innerhalb der Therapieformen	118
Tabellenanhang 19	Prüfung der Multikollinearität zwischen den Kovariaten	118
Tabellenanhang 20	Kennwerte der Residuen in den fünf Regressionsmodellen	119
Tabellenanhang 21	Unterschiede der Stellung im Beruf zwischen Diabetikern und Nicht-Diabetikern nach Geschlecht	125
Tabellenanhang 22	Unterschiede der Ausbildung zwischen Diabetikern und Nicht-Diabetikern nach Geschlecht	125
Tabellenanhang 23	Entwicklung der Ausgaben im Arzneimittelbereich nach Insulingruppen	126
Tabellenanhang 24	Anteil der gesuchten Diagnosen der Retinopathie an allen Diagnosen.	126
Tabellenanhang 25	Der Einfluss von austretenden Versicherten auf die Kosten im Kollektiv	127
Tabellenanhang 26	Diabetes-assoziierte Erkrankungen im Jahr 2006 nach Geschlechtergruppen	128
Tabellenanhang 27	Diabetes-assoziierte Erkrankungen im Jahr 2006 nach Therapieform	128

10 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	Vereinfachtes Stufen-Schema zur antihyperglykämischen Therapie	9
Abb. 2	Übersicht der Datenkreise.....	18
Abb. 3	Therapiegruppen im Beobachtungszeitraum.....	49
Abb. 4	Anteile der Patienten in Behandlung mit Analoga unter den in 2005, 2006 und 2007.....	50

Im Anhang:

Abbildungsanhang 1	Histogramm der durchschnittlichen Gesamtausgaben pro Versichertenjahr.....	113
Abbildungsanhang 2	Histogramm der durchschnittlichen Ausgaben für Arzneimittel pro Versichertenjahr.....	114
Abbildungsanhang 3	Histogramm der durchschnittlichen Ausgaben für Krankenhausbehandlungen pro Versichertenjahr	115
Abbildungsanhang 4	Histogramm der durchschnittlichen Ausgaben für Krankenhausbehandlungen pro Versichertenjahr	116
Abbildungsanhang 5	Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 1	120
Abbildungsanhang 6	Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 2	121
Abbildungsanhang 7	Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 3.....	122
Abbildungsanhang 8	Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 4.....	123
Abbildungsanhang 9	Verteilung der Residuen und Prüfung auf Varianzhomogenität /Modell 5.....	124

11 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADM	Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V.
ANOVA	Einfaktorielle Varianzanalyse
ASI	Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute e.V.
ATC	Anatomisch-therapeutisch-chemische Klassifikation
AU	Arbeitsunfähigkeit
AV	Abhängige Variable
BA	Berufsausbildung
BKK	Betriebskrankenkasse(n)
BLUE	Best Linear Unbiased Estimation
BOT	Basal unterstützte orale Therapie
bspw.	Beispielsweise
bzw.	Beziehungsweise
CT	Konventionelle Insulintherapie
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
Ggf.	Gegebenenfalls
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GONr	Gebührenordnungsnummer
H	Hypothese
ICT	Intensivierte konventionelle Insulintherapie
KV	Kassenärztliche Vereinigung
KVNr	Krankenversicherungsnummer
M	Arithmetisches Mittel
Med	Median oder 50. Perzentil
OAD	Orale Antidiabetika
Q1	Erster Quartil oder 25. Perzentil
Q2	Zweites Quartil oder 50. Perzentil
Q3	Drittes Quartil oder 75. Perzentil
SIT	Supplementäre Insulintherapie
Std	Standardabweichung
SÖS	Sozioökonomischer Status
T2Dm	Typ-2-Diabetes mellitus
UV	Unabhängige Variable
u.a.	unter anderen
VA	Varianzanalyse
VJ	Versichertenjahr
z.B.	zum Beispiel

12 DANKSAGUNG

Ein großer Dank für die hilfreiche Unterstützung gilt Herrn Prof. Dr. Wasem und Dr. Alfons Schröer für die inhaltliche Betreuung und die Ermöglichung meiner Doktorarbeit. Auch meinen Kollegen der Team Gesundheit GmbH möchte ich für die freundschaftliche Arbeitsatmosphäre und die fachliche Unterstützung in den letzten Jahren danken. Ich bedanke mich bei meinem Mann, der nach meiner Diplomarbeit nun auch das Vergnügen hatte, meine Dissertation Korrektur zu lesen. Meiner Familie und meinen Freunden danke ich dafür, dass sie mir seit vielen Jahren bei all meinen Vorhaben zur Seite stehen.

13 LEBENSLAUF

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.